Bearbeitung der Beobachtungen des Planeten (433) Eros in seiner Entdeckungs-Opposition 1898/99.

Ein Beitrag zur Diskussion der Refraktor-Beobachtungen.

ACAD
LUGD.BAT.
BIBL.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

genehmigt

von der philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin.

Von

Gustav Stracke

aus Haßlinghausen i./W.

Tag der Promotion: 7. Februar 1912.

Referenten:
Prof. Dr. F. Cohn.
Prof. Dr. H. Struve.

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.

Einleitung.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist eine kritische Untersuchung und Diskussion der visuellen Beobachtungen von kleinen Planeten und ihrer Fehler. Als geeignetes Objekt hierfür bot sich die Entdeckungs-Opposition 1898—1899 des Planeten Eros, weil man bei der großen Zahl vorliegender Beobachtungen bei ihr am ehesten auf Erfolg rechnen durfte und weil diese Opposition bisher noch keine zusammenfassende Bearbeitung gefunden hat.

Kritische Untersuchungen über den Genauigkeitsgrad der mikrometrischen Refraktoranschlüsse von kleinen Planeten sind bisher nur sehr wenige gemacht worden, wohl infolge der zahlreichen, im wesentlichen individuellen Fehlerquellen, die diese Ergebnisse verfälschen können. Erschwert werden die Beobachtungen dieser Objekte am Refraktor dadurch, daß sie günstig gelegene und gut bestimmte Vergleichsternörter voraussetzen; diese sind bisher noch nicht ausreichend vorhanden, da zum größten Teile schwache Sterne in Frage kommen. Es ging das Bestreben dahin, eine möglichst sichere Grundlage für die Diskussion der Beobachtungen und ihrer Fehler zu erhalten, und zwar durch sorgfältig ausgeführte Ephemeriden- und Störungsrechnung (erstere 7stellig). Sodann wurde auf eine gute Bestimmung der Vergleichsternörter selbst wie namentlich auf die ihres Systems Gewicht gelegt, um nach Möglichkeit zu vermeiden, daß Fehler (zufällige, wie vor allem systematische) in den Sternörtern die »Beobachtungsfehler« entstellten. Den Schluß von Teil I bilden dann die Beobachtungen, ihre Reduktion und die Unterschiede von Beobachtung und Rechnung. Teil II enthält die Diskussion der Beobachtungen.

Teil I.

Vergleich der Beobachtungen mit der Theorie.

§ 1.

Ephemeriden- und Störungs-Rechnung.

1. Der Ephemeriden- und Störungsrechnung liegt folgendes Elementensystem zugrunde:

(433) Eros.

Epoche und Oskulation 1898 August 2. 0 M. Z. Berlin.

M_0 205° 4′ 51″.547

φ 12 52 24.338

μ 2015″.275271

ω'	137°	8′	19″.416	ω	177°	39′	11″.579
Ω'	342	8	42.473 } Äq. 1900.0	Ω	303	31	47.859 } Ekl. 1900.0
i′	30	42	33.296	i	10	49	35.237

Die Schiefe der Ekliptik wurde nach Leverrier angenommen $\varepsilon = 23° 27′ 8″.03$.

Die heliozentrischen Äquatorealkoordinaten sind:

$$x = [9.9946099] \cdot r \sin (u + 34^0\ 0'\ 19''.50)$$
$$y = [9.9414677] \cdot r \sin (u + 298\ 56\ 47.55)$$
$$z = [9.7081495] \cdot r \sin (u + 319\ 29\ 7.95).$$

Den handschriftlichen Mitteilungen von Herrn Dr. G. Witt, für die ihm der herzlichste Dank ausgesprochen sei, entnehmen wir nachstehende Quellenangaben: Die Elemente sind hergeleitet aus 20 Normalörtern, die sich über die Zeit von 1893—1907 erstrecken und folgendermaßen verteilt sind:

Normalort	1— 4	(1893—1894)	Aut. Witt
»	5—12	(1896—1899)	» Millosevich
»	13—18	(1900—1903)	» Witt
»	19—20	(1905—1907)	» Witt.

Nähere Angaben über die Örter 1—6 und 18 finden sich in der Dissertation von Witt: »Untersuchung über die Bewegung des Planeten (433) Eros«, über die Örter 7—12 in A. N. 3609. Die Normalörter 13—17 sind aus sämtlichen in den Zirkularen der »Conférence astrophotographique internationale de juillet 1900« veröffentlichten photographischen und einer großen Zahl direkter Meridian- und Refraktorbeobachtungen (insgesamt etwa 4500) abgeleitet worden. Zur Bildung der Örter 19—20 sind alle bekannt gewordenen (mit kleinen Ausnahmen) Beobachtungen aus den Jahren 1905—1907 benutzt. Da letztere noch nicht veröffentlicht sind, seien sie hier mitgeteilt (α, δ 1910.0)

19) 1905 Aug. 3.0 $315^0\ 3'\ 39''.67 - 13^0\ 13'\ 44''.00$
20) 1907 Okt. 8.0 $8\ 54\ 32.88 + 37\ 30\ 52.47$.

Die Elemente sind durch 8stell. log. Rechnung erhalten und sind als sehr sicher zu bezeichnen.

2. In der vorliegenden Rechnung sind wir jedoch von der 8stell. Rechnung abgegangen und zwar aus folgenden Gründen: Es war von vornherein als ganz ausgeschlossen zu betrachten, daß in den Beobachtungen der Opposition 1898/1899 eine derartige Genauigkeit zu erreichen sei, wie bei denen der folgenden Erscheinung (siehe H. Struve »Mikrometermessungen von Eros«, Königsberger Beob. Bd. 41 S. 12), schon deshalb nicht, weil Eros in der Entdeckungsopposition wesentlich schwächer war als 1900/1901; und ferner, weil nicht im entferntesten eine nach wohlüberlegtem Plane angestellte Beobachtung stattfand, bei der das größte Gewicht auf gute Beobachtungen mehr als auf zahlreiche gelegt war. Endlich kommt hinzu, daß eine Neurechnung der Sonnenephemeride, wie sie bei 8stell. Ephemeride erforderlich gewesen wäre, über den Rahmen dieser Arbeit wohl hinausgegangen wäre.

Mit Benutzung obiger oskulierender Elemente wurde zunächst die Ephemeride gerechnet für Berliner Mitternacht. Die Rechnung wurde 7stellig durchgeführt mit der Tafel von Bagay und zwar für die ganze Erscheinung des Planeten von Aug. 2 (1898) bis Mai 29 (1899) in 4tägigem Intervall mit höchsterreichbarer Genauigkeit. Mit Hülfe der Gaußschen Konstanten für den Äquator 1900.0 wurden die ungestörten rechtwinkligen Äquatorealkoordinaten des Planeten gerechnet.

3. An dieser Stelle hatte die Störungs-Rechnung einzusetzen.

Da Witt in der zitierten Dissertation bereits die Störungswerte für dieselbe Zeit gibt, so könnte gegen eine völlige Neurechnung Einspruch erhoben werden. Dagegen bemerken wir jedoch: Den Wittschen Werten der Störungen in den Elementen liegt ein Elementensystem zugrunde, das von dem neuesten noch abweicht. Wenn auch die dadurch bedingten Unterschiede in den Störungswerten nur minimale sind, so haben wir eine Neurechnung doch vorgezogen, um jedenfalls eine einwandsfreie Grundlage für die ferneren Untersuchungen zu besitzen.

Die Störungsrechnung wurde ausgeführt nach der Enckeschen Methode der speziellen Störungen in den rechtwinkligen Koordinaten. Denn diese besitzt den großen Vorzug, daß sie die Rechnung sehr einfach gestaltet. Ihr Nachteil, der darin besteht, daß die Störungswerte rasch über die Grenzen hinauswachsen, deren Innehaltung im Interesse der Genauigkeit der Rechnung erwünscht ist, und sehr bald den Übergang auf neue oskulierende Elemente erforderlich machen, wird hier nicht bemerkbar, da der in Betracht kommende Zeitraum nicht, wie üblich, bei Bestimmung definitiver Bahnen Jahre sind, sondern nur 9 Monate und um so mehr, als die Störungswerte in dieser Opposition überhaupt nicht sonderlich groß werden.

Die Störungsrechnung ist gültig für Mittag Berlin. Sie erstreckt sich über die Zeit von 1898 Juli 13 bis 1899 Mai 29. Als Intervall wurden 10 Tage gewählt, da dieses eine sichere Prüfung durch Differenzen für alle 5 störenden Planeten (Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn) ermöglichte. Wo erfor-

derlich, wurden außerdem noch zahlreiche Kontrollen gemacht, so daß die Richtigkeit der Störungsrechnung verbürgt ist.

Über die Berechnung der störenden Kräfte der 5 genannten Planeten ist zu bemerken: Mars und Venus wurden 4stellig; Erde, Jupiter und Saturn 5stellig gerechnet, ebenfalls in 10tägigem Intervall. Die ganze übrige Rechnung wurde 5stellig ausgeführt.

Die heliozentrischen Koordinaten, wie Länge, Breite, Reduktion auf die Ekliptik, wurden dem Berliner Jahrbuch für 1898 und 1899 entnommen; jedoch wurden für die Koordinaten der Erde nicht die des Erdmittelpunktes benutzt (wie sie das Jahrbuch gibt), sondern die des Mittelpunktes der Masse Erde + Mond, die aus den Leverrierschen Sonnentafeln neu gerechnet wurden.

Für die Massen der störenden Planeten sind die Angaben in Bauschinger's Tafeln (S. 148) benutzt, also ihre neuesten Werte.

Was die Summation der störenden Kräfte betrifft, so muß bemerkt werden, daß sie nicht für jeden einzelnen Planeten, sondern der Einfachheit halber für ihre Summe gebildet ist. Daher müssen wir uns darauf beschränken, die definitiven Störungswerte ξ, η, ζ, d. h. die rechtwinkligen, auf die Ekliptik bezogenen, für Berlin 0^h zu geben. Diese sind in folgender Tafel zusammengestellt (in Einheiten der 7. Dez).

1898	ξ	η	ζ	1899	ξ	η	ζ
Juli 13	− 3	− 10	+ 1	Jan. 9	+ 16	+ 382	− 59
23	− 1	− 3	+ 0	19	+ 40	+ 403	− 62
Aug 2	∓ 0	∓ 0	± 0	29	+ 74	+ 424	− 64
12	+ 1	+ 2	− 0	Febr. 8	+ 121	+ 449	− 62
22	+ 2	+ 10	− 1	18	+ 182	+ 481	− 58
Sept. 1	+ 3	+ 23	− 2	28	+ 255	+ 524	− 50
11	+ 4	+ 40	− 4	März 10	+ 340	+ 584	− 36
21	+ 4	+ 62	− 6	20	+ 433	+ 666	− 17
Okt. 1	+ 4	+ 88	− 9	30	+ 528	+ 776	+ 6
11	+ 3	+ 117	− 12	April 9	+ 617	+ 916	+ 33
21	+ 1	+ 149	− 16	19	+ 691	+ 1086	+ 64
31	− 2	+ 182	− 21	29	+ 739	+ 1284	+ 96
Nov. 10	− 5	+ 215	− 26	Mai 9	+ 752	+ 1503	+ 127
20	− 8	+ 248	− 32	19	+ 723	+ 1733	+ 156
30	− 10	+ 280	− 37	29	+ 650	+ 1962	+ 181
Dez. 10	− 11	+ 309	− 43				
20	− 8	+ 336	− 49				
30	+ 0	+ 360	− 55				

Um die Werte für die Ephemeride verwenden zu können, wurden die für Berliner Mittag geltenden Ekliptikalwerte ξ, η, ξ in äquatoreale Δx, Δy, Δz für Berliner Mitternacht verwandelt und diese mit den ungestörten Koordinaten x, y, z der Ephemeride vereinigt. Die zur Beendigung der Ephemeridenrechnung erforderlichen Sonnenkoordinaten sind dem Berliner Jahrbuch entnommen, beruhen also noch auf Leverrier's Tafeln.

Diese geozentrischen, für das wahre Äquinoktium geltenden Polarkoordinaten α und δ sind, in 2tägigem Intervall und auf $0^s.01$ bzw. $0''.1$ abgekürzt, in der folgenden Tabelle gegeben. Da die ganze Störungs- und Ephemeridenrechnung durch zahlreiche Kontrollen und Stichproben auf ihre Richtigkeit geprüft wurde, wird die Ephemeride hoffentlich fehlerfrei vorliegen.

Ephemeride für 12^h M. Z. Berlin.

1898	α vera	δ vera	log Δ	Ab.-Zt.	1898	α vera	δ vera	log Δ	Ab.-Zt.
	h m s	° ′ ″		m s		h m s	° ′ ″		m s
Aug. 10	21 33 57.70	−6 29 43.4	9.87273	6 12	Aug. 22	21 11 52.87	−6 18 27.1	9.87054	6 10
12	30 15.98	−6 26 41.3	9.87098	6 10	24	8 23.20	−6 17 54.7	9.87209	6 11
14	26 32.73	−6 24 9.8	9.86978	6 9	26	5 0.22	−6 17 38.4	9.87415	6 13
16	22 49.36	−6 22 6.9	9.86914	6 9	28	21 1 45.04	−6 17 35.2	9.87669	6 15
18	19 7.31	−6 20 30.6	9.86906	6 9	30	20 58 38.64	−6 17 43.6	9.87968	6 18
20	15 28.01	−6 19 18.2	9.86953	6 9	Sept. 1	55 41.86	−6 18 1.4	9.88311	6 21

1898/99	α vera	δ vera	log Δ	Ab.-Zt.
	h m s	° ′ ″		m s
Sept. 3	20 52 55.48	−6 18 25.9	9.88695	6 24
5	50 20.17	−6 18 55.1	9.89116	6 28
7	47 56.48	−6 19 26.6	9.89572	6 32
9	45 44.93	−6 19 58.3	9.90059	6 37
11	43 45.88	−6 20 27.7	9.90575	6 41
13	41 59.62	−6 20 52.4	9.91117	6 46
15	40 26.35	−6 21 10.4	9.91681	6 52
17	39 6.17	−6 21 19.4	9.92264	6 57
19	37 59.08	−6 21 17.4	9.92864	7 3
21	37 5.02	−6 21 2.4	9.93477	7 9
23	36 23.81	−6 20 32.7	9.94101	7 15
25	35 55.23	−6 19 47.0	9.94735	7 22
27	35 38.99	−6 18 44.3	9.95374	7 28
29	35 34.79	−6 17 23.4	9.96018	7 35
Okt. 1	35 42.30	−6 15 43.2	9.96664	7 42
3	36 1.20	−6 13 42.5	9.97312	7 49
5	36 31.19	−6 11 20.4	9.97960	7 56
7	37 11.95	−6 8 35.8	9.98606	8 3
9	38 3.16	−6 5 27.6	9.99249	8 10
11	39 4.52	−6 1 54.7	9.99889	8 17
13	40 15.72	−5 57 56.1	0.00524	8 25
15	41 36.43	−5 53 30.6	0.01153	8 32
17	43 6.33	−5 48 37.4	0.01776	8 39
19	44 45.08	−5 43 15.7	0.02390	8 47
21	46 32.36	−5 37 24.8	0.02996	8 54
23	48 27.81	−5 31 4.3	0.03594	9 2
25	50 31.08	−5 24 13.9	0.04183	9 9
27	52 41.84	−5 16 53.3	0.04762	9 16
29	54 59.80	−5 9 2.2	0.05330	9 24
31	57 24.69	−5 0 40.2	0.05889	9 31
Nov. 2	20 59 56.25	−4 51 46.9	0.06438	9 38
4	21 2 34.26	−4 42 22.0	0.06976	9 45
6	5 18.50	−4 32 25.1	0.07503	9 53
8	8 8.76	−4 21 55.8	0.08020	10 0
10	11 4.85	−4 10 53.7	0.08526	10 7
12	14 6.60	−3 59 18.4	0.09021	10 14
14	17 13.83	−3 47 9.4	0.09506	10 21
16	20 26.34	−3 34 26.8	0.09979	10 27
18	23 43.92	−3 21 10.4	0.10440	10 34
20	27 6.40	−3 7 20.3	0.10891	10 41
22	30 33.59	−2 52 56.7	0.11330	10 47
24	34 5.30	−2 37 59.9	0.11758	10 54
26	37 41.39	−2 22 30.1	0.12175	11 0
28	41 21.74	−2 6 27.3	0.12581	11 6
30	45 6.22	−1 49 51.8	0.12976	11 12
Dez. 2	48 54.74	−1 32 43.7	0.13361	11 18
4	52 47.21	−1 15 3.1	0.13735	11 24
6	21 56 43.55	−0 56 50.2	0.14098	11 30
8	22 0 43.69	−0 38 5.0	0.14451	11 35
10	4 47.57	−0 18 47.7	0.14794	11 41
12	8 55.12	+0 1 1.2	0.15127	11 46
14	13 6.28	+0 21 21.8	0.15450	11 52
16	17 20.97	+0 42 13.4	0.15763	11 57
18	21 39.12	+1 3 35.5	0.16065	12 2
20	26 0.64	+1 25 27.3	0.16358	12 6
22	30 25.48	+1 47 48.0	0.16640	12 11
24	34 53.58	+2 10 37.0	0.16914	12 16
26	39 24.90	+2 33 53.5	0.17178	12 20
28	43 59.44	+2 57 36.9	0.17432	12 25
30	22 48 37.17	+3 21 46.4	0.17678	12 29
1899				
Jan. 1	22 53 18.09	+3 46 21.3	0.17915	12 33
3	22 58 2.21	+4 11 20.8	0.18144	12 37
5	23 2 49.55	+4 36 44.1	0.18364	12 41
7	7 40.13	+5 2 30.8	0.18575	12 45
9	12 33.96	+5 28 39.8	0.18779	12 48

1899	α vera	δ vera	log Δ	Ab.-Zt.
	h m s	° ′ ″		m s
Jan. 11	23 17 31.06	+ 5 55 10.1	0.18974	12 52
13	22 31 45	+ 6 22 0.6	0.19162	12 55
15	27 35.12	+ 6 49 10.0	0.19341	12 58
17	32 42.08	+ 7 16 37.0	0.19513	13 1
19	37 52.30	+ 7 44 20.2	0.19677	13 4
21	43 5.84	+ 8 12 18.3	0.19834	13 7
23	48 22.72	+ 8 40 29.7	0.19984	13 10
25	53 42.97	+ 9 8 52.9	0.20126	13 12
27	23 59 6.63	+ 9 37 26.6	0.20262	13 15
29	0 4 33.78	+10 6 9.2	0.20392	13 17
31	10 4.44	+10 34 59.0	0.20515	13 20
Febr. 2	15 38.70	+11 3 54.5	0.20632	13 22
4	21 16.64	+11 32 54.3	0.20744	13 24
6	26 58.32	+12 1 56.5	0.20849	13 26
8	32 43.81	+12 30 59.4	0.20949	13 28
10	38 33 15	+13 0 0.9	0.21044	13 29
12	44 26.39	+13 28 58.8	0.21133	13 31
14	50 23.56	+13 57 51.0	0.21217	13 33
16	0 56 24.70	+14 26 35.3	0.21296	13 34
18	1 2 29.85	+14 55 9.2	0.21371	13 35
20	8 39.02	+15 23 30.3	0.21440	13 37
22	14 52.29	+15 51 36.2	0.21505	13 38
24	21 9.69	+16 19 24.5	0.21567	13 39
26	27 31.27	+16 46 52.7	0.21625	13 40
28	33 57.09	+17 13 58.1	0.21678	13 41
März 2	40 27.20	+17 40 38.7	0.21729	13 42
4	47 1.64	+18 6 51.3	0.21777	13 43
6	1 53 40.46	+18 32 33.5	0.21822	13 44
8	2 0 23.68	+18 57 42.6	0.21865	13 45
10	7 11.31	+19 22 15.7	0.21904	13 45
12	14 3.34	+19 46 10.0	0.21942	13 46
14	20 59.74	+20 9 22.4	0.21977	13 47
16	28 0.48	+20 31 50.0	0.22010	13 48
18	35 5.50	+20 53 29.6	0.22041	13 48
20	42 14.73	+21 14 18.3	0.22071	13 49
22	49 28.11	+21 34 13.3	0.22099	13 49
24	2 56 45.54	+21 53 11.6	0.22127	13 50
26	3 4 6.97	+22 11 10.3	0.22153	13 50
28	11 32.29	+22 28 6.5	0.22179	13 51
30	19 1.41	+22 43 57.6	0.22205	13 51
April 1	26 34.22	+22 58 40.9	0.22231	13 52
3	34 10.59	+23 12 14.0	0.22257	13 52
5	41 50.39	+23 24 34.2	0.22283	13 53
7	49 33.46	+23 35 39.2	0.22310	13 53
9	3 57 19.62	+23 45 26.7	0.22338	13 54
11	4 5 8.64	+23 53 54.4	0.22366	13 54
13	13 0.28	+24 1 0.1	0.22396	13 55
15	20 54.30	+24 6 42.0	0.22427	13 56
17	28 50.46	+24 10 58.3	0.22459	13 56
19	36 48.49	+24 13 47.8	0.22493	13 57
21	44 48.12	+24 15 8.7	0.22528	13 57
23	4 52 49.08	+24 15 0.2	0.22566	13 58
25	5 0 51.11	+24 13 21.4	0.22606	13 59
27	8 53.96	+24 10 11.6	0.22649	14 0
29	16 57.37	+24 5 30.4	0.22695	14 1
Mai 1	25 1.08	+23 59 17.5	0.22744	14 2
3	33 4.85	+23 51 32.8	0.22795	14 3
5	41 8.41	+23 42 16.5	0.22850	14 4
7	49 11.50	+23 31 29.0	0.22909	14 5
9	5 57 13.85	+23 19 10.9	0.22970	14 6
11	6 5 15.20	+23 5 23.0	0.23035	14 7
13	13 15.27	+22 50 6.4	0.23103	14 9
15	21 13.81	+22 33 22.4	0.23175	14 10
17	29 10.58	+22 15 12.4	0.23252	14 12
19	37 5.37	+21 55 38.1	0.23332	14 13
21	6 44 57.97	+21 34 41.3	0.23416	14 15

Die rechnerische Helligkeit des Planeten während der Erscheinung gibt folgende Tabelle:

1898	H	1898	H	1898/99	H	1899	H	1899	H
	m		m		m		m		m
Aug. 14	11.2	Okt. 9	11.6	Dez. 4	12.2	Jan. 29	12.2	März 26	12.0
22	11.2	17	11.7	12	12.2	Febr. 6	12.2	April 3	12.0
30	11.2	25	11.8	20	12.2	14	12.2	11	12.0
Sept. 7	11.3	Nov. 2	11.9	28	12.2	22	12.1	19	12.0
15	11.3	10	12.0	Jan. 5	12.3	März 2	12.1	27	12.0
23	11.4	18	12.1	13	12.3	10	12.1	Mai 5	12.0
Okt. 1	11.5	26	12.1	21	12.3	18	12.0	13	12.0

Interessant schien ein Vergleich zwischen dieser Ephemeride und den ursprünglichen Normalörtern von Millosevich (A. N. 3609) und denen von Witt (»Untersuchungen über die Bewegung des Planeten (433) Eros«), aus denen einige der ersten Elementensysteme hergeleitet waren. Die Vergleichung hat folgende Resultate ergeben im Sinne: Ephemeride (E) minus Normalort (N_m und N_w).

Normalort	E—N_m		E—N_w		Normalort	E—N_m		E—N_w	
1898	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	1898/99	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
	s	"	s	"		s	"	s	"
Aug. 18.5	+0.01	+0.1	—0.01	+0.1	Dez. 16.5	+0.13	—1.1	—	—
29.5	—0.06	+0.4	—	—	30.5	+0.22	+0.3	—0.05	+0.3
Sept. 10.5	—0.02	—0.3	—	—	Jan. 12.5	+0.15	—0.7	—	—
20.5	+0.01	—0.3	—0.04	—0.3	24.5	+0.12	—0.4	—	—
Okt. 4.5	+0.01	—0.3	—	—	Febr. 8.5	+0.17	—0.4	—0.14	+0.0
18.5	+0.11	—0.3	—	—	28.5	+0.04	—0.4	—	—
Nov. 4.5	+0.12	—0.4	—0.02	—0.6	März 26.5	—0.18	—2.3	—0.06	—1.3
17.5	+0.11	—0.8	—	—	April 28.5	—0.60	—0.7	—	—
Dez. 6.5	+0.21	—0.1	—	—					

Während die Örter von Millosevich teilweise noch sehr stark abweichen (namentlich der letztere um $-0^s.60$), sind die von Witt bereits wesentlich besser, und zwar in α gegen die Ephemeride sämtlich negativ.

§ 2.

Vergleich-Sterne.

Da es von vornherein gänzlich unbestimmt war, ob den Beobachtungen selbst oder aber den Vergleichsternörtern in höherem Maße die Unterschiede von Beobachtung und Rechnung zuzuschreiben seien, so wurde zunächst eine möglichst eingehende Bestimmung der Örter der Anhaltsterne in Aussicht genommen. Nachdem jedoch mehrere Hunderte von B—R, die vor der definitiven Bearbeitung der Sterne gebildet wurden, gezeigt hatten, daß die Restfehler zum wesentlichen Teile nicht den Fehlern der Sternörter, sondern im Gegenteil den Anschlüssen zur Last gelegt werden mußten, so war eine allzu feine Behandlung der Vergleichsternörter nicht mehr unumgänglich notwendig. Wohl aber ist auch dann noch große Sorgfalt auf ihre gute Bestimmung verwendet, so daß es gelungen ist, einen guten Sternkatalog zu erhalten. Es wurde dabei weniger Wert auf die absolute Genauigkeit der Sternpositionen gelegt, als vielmehr darauf, daß alle benutzten Sternkataloge auf ein einheitliches System bezogen wurden.

1. Nachweise. Das Sternverzeichnis enthält insgesamt 458 Sterne. Schon diese große Zahl bedingt, daß alle einzelnen Positionen je eines Sternes hier im Einzelnen nicht wiedergegeben werden können, wie es bei ähnlichen Bearbeitungen wohl üblich ist. In Zusammenhang damit würde es an dieser Stelle auch zu weit führen, alle Nachweise eines jeden Sternes zu veröffentlichen; sondern wir müssen uns darauf beschränken, die definitiven Resultate der Örter für 1898.0 bzw. 1899.0 und die benutzten Kataloge nur im Ganzen anzugeben, um spätern Bearbeitern eine Wiederholung der Arbeit auf Grund

der verbesserten Sternpositionen zu ermöglichen. Die sämtlichen (mit Ausnahme der ganz alten) vorhandenen Nachweise der Positionen sind von Herrn Martens aus dem Katalog der »Geschichte des Fixsternhimmels« herausgeschrieben. Die älteren minder genauen Kataloge, wie z. B. Lalande, Weisse-Bessel wurden nur zur Prüfung auf evtl. vorhandene Eigenbewegung herangezogen. Im wesentlichen haben wir uns damit begnügt, die Kataloge seit 1875 zur Bestimmung der Örter der Anhaltsterne zu benutzen, zumal die Epoche der früheren Kataloge zu weit von der in Frage kommenden Epoche (1898/99) abliegen würde. Die Bezeichnungen sind Auwers' Fehlerverzeichnis (A. N. 4176) entlehnt.

a) die Kataloge der Astron. Gesellschaft, soweit sie hier in Betracht kommen, d. h.:
Ott (oo), Str (oo), Nic (75), Alb (75), LpzII (75), LpzI (75), BerlA (75), BerlB (75).

b) die Kataloge: TuPi (oo), RC (oo), Ci_3 (oo), Kü (oo), Cp (oo), Du_8 (oo), Tou_1 (oo), Ci_2 (95), Bm_1 (95), Val (90), RC (90), Hroy (90), Cp (90), Ci_1 (90), Cp (85), $Kü_2$ (90), Du_7 (90), Rbg (85), Rbg (75), Par_3 (75).

Die Zahlen geben das Äquinox des Kataloges an.

Zu diesen von Martens angegebenen Katalogen traten noch folgende hinzu, die in den Katalog der »Gesch. d. Fixsternhimmels« noch nicht aufgenommen waren, die wir selbst durchsuchten:

C (oo) (siehe Kbg. Beob. Bd. 42), Lick (oo), Abbadia (oo) (6 Einzelkataloge), die photogr. Kataloge von Paris (oo) und Toulouse (oo). Vor allem aber konnten wir dem soeben erschienenen »Preliminary General Catalogue« von L. Boss (oo) eine ganze Reihe von Sternörtern entnehmen.

Sodann kam es endlich auf die Bestimmung der Örter derjenigen Anhaltsterne an, die keiner von den genannten Katalogen aufwies. Von diesen war bereits ein Teil in den Jahren 1898—99 von den Beobachtern selbst bestimmt durch Anschluß an genauere Sternörter bzw. durch direkte Beobachtungen am Meridiankreis. Ein weiterer Teil der Örter war aus den obigen Katalogen nicht genügend sicher zu bestimmen.

Es wurde versucht, für alle diese Sterne Neubeobachtungen zu erhalten und zwar erreichten wir durch Vermittlung der Herren Prof. F. Cohn und Prof. Battermann durch freundliches Entgegenkommen der unten genannten Herren für folgende Sterne sehr gut bestimmte Örter: Von Dr. L. Courvoisier-Berlin No. 154, 156, 158, 170, 178, 183, 185, 293, 294, 296, 299, 307, 311, 313, 315, 318, 320, 321, 322, 325, 326, 333, 340, 342, 343, 345, 352 (27 St.; meist 2malige Beobachtung am Gr. M. Kr.);

Dr. E. Freundlich-Berlin No. 199, 200, 237, 239, 247, (5 St.; Anschluß am Refraktor), Dr. K. Rudolph-Königsberg No. 40, 50, 53, 130, 143, 298, 300, 306, 308, 330 (10 St.; Anschluß am Refraktor).

Infolge ungünstigen Wetters war es nicht möglich, Neubeobachtungen für alle mangelhaften Sternörter zu erhalten. Die damit verbundenen Beobachtungen mußten leider unberücksichtigt bleiben (§ 4).

2. Die Reduktion der Vergleich-Sternörter. Sämtliche Örter wurden zunächst der bequemeren Rechnung wegen auf das Äq. 1900.0 übertragen (bei Berücksichtigung der $0.^s001$ bzw. $0.''01$) mit Hilfe der in den Katalogen gegebenen Präzessionsgrößen und Var. saec. Wo diese nicht angegeben waren, wurden sie neu gerechnet; und zwar beruhen alle benutzten Präz.-Größen auf der Struve'schen Konstante der Präzession. Diese wurde schon aus dem Grunde gewählt, weil sie den gesamten A. G. Katalogen zu Grunde liegt, während die Newcomb'sche Constante nur von Boss, Cohn und wenigen andern der obigen Kataloge benutzt ist.

Von dem Äq. 1900.0 wurden dann die Örter auf 1898.0 bzw. 1899.0 reduziert, was sich sehr einfach dadurch gestaltete, daß in den meisten vorliegenden Fällen die Var. saec. vernachlässigt werden durfte. Erst jetzt fanden die Eigenbewegungen Berücksichtigung; als ihre Epoche wurde das Datum 1899 Jan. 0 angesetzt. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß stets die neuesten Werte der E. B., soweit sie angegeben waren, Anwendung fanden. Auch diesen ist die Struve'sche Präzessions-Konstante zu Grunde gelegt; die auf Newcomb beruhenden Werte wurden entsprechend korrigiert. Mehrere bisher nicht angegebene Eigenbewegungen konnten wir selbst ableiten; darunter war die des Sterns Nr. 404 der nachstehenden Liste der Sterne ziemlich bedeutend ($\mu_\alpha = -0.^s0245$, $\mu_\delta = -0.''095$). Die übrigen kleineren Werte werden wir nicht einzeln angeben; ein * hinter der Nr. in der Liste soll andeuten, daß E. B. in Rücksicht gezogen ist.

3. Das System der Vergleich-Sterne. Den für 1898/99 vorliegenden mittleren Örtern der Anhaltsterne wurde nun das System des Boss'schen Fundamentalkataloges zu Grunde gelegt, und zwar aus dem rein äußerlichen Grunde, daß der Boss'sche Katalog die systematischen Korrektionen für fast alle von uns benutzten Kataloge enthält, darunter auch für solche, wie vor allem Ott (oo) und Str (oo), für welche die Reduktionstabellen von Auwers noch keine Daten geben. Im Übrigen kam es uns nur darauf an, ein möglichst homogenes System von Vergleich-Sternen zu erhalten.

Auch die Helligkeits-Gleichung der Sternrektaszensionen haben wir uns bemüht, möglichst zu eliminieren. Die durch sie bedingten systematischen Korrektionen gibt Boss ebenfalls in dem erwähnten F. K., allerdings nur bis zur 8.5. bis 9. Größenklasse, sodaß wir häufig zur natürlich unsicheren Extrapolation gezwungen waren. Zu beachten ist dabei, daß auch Boss schon seine Tabellen durch Extrapolation erhalten hat.

Einige Kataloge sind von Boss nicht diskutiert worden; wie auch diese auf das Boss'sche System reduziert wurden, soll im Folgenden erläutert werden:

Abbadia, Du, Lick, RC, Tou (sämtlich für das Äq. 1900) sind mit Newcomb identisch angenommen und um die durchschnittliche Hell.-Gl. eines Normalbeobachters, wie sie Cohn in den Kbg. Beob. Bd. 42 gibt, korrigiert. Daselbst ist auch die Reduktion von C auf Boss bereits gegeben.

Courvoisier wurde über den Auwers'schen N. F. K (ohne Hell.-Gl.); M. C. Rom über den Auwers'schen F. K. der A. G. mit Berücksichtigung der Hell.-Gl. im Durchschnitt auf Boss bezogen.

Zur Reduktion von Val (90) wurde das Mittel der syst. Korrektionen und Hell.-Gl. von Ott (oo) und Str (oo) gewählt, was der ganzen Anlage des Kataloges nach berechtigt und ausreichend erscheint. Rbg (85) ist über Auwers' N. F. K. auf Boss übertragen worden. Nach einer Bemerkung von Auwers (A. N. 3887) durfte die Hell.-Gl. gleich o gesetzt werden.

Diejenigen Sternörter, die den beiden photographischen Katalogen von Paris und Toulouse entnommen wurden, sind ebenfalls auf Boss reduziert und zwar dadurch, daß die betr. Platten (d. h. die Etoiles de repère) über Berl B auf das Boss'sche System übertragen wurden.

4. Die Gewichte der Kataloge bei der Bildung der definitiven Örter der Vergleich-Sterne. Auch die Gewichtstabellen sind dem Boss'schen Kataloge entlehnt, jedoch unter Berücksichtigung der jeweiligen Beobachtungsepochen der Kataloge ein wenig modifiziert. Direkt Boss entnommen wurden die Gewichte für Ott (oo), Str (oo), Kü (oo), TuPi (oo) etc: überhaupt für alle diejenigen Kataloge, deren Epochen mit der Epoche 1899.o nahe zusammenfallen. Str (oo) erhielt in α etwas geringeres Gewicht, da die Hell.-Gl. von Boss zu groß angesetzt zu sein scheint. Alle die Kataloge, deren Epoche etwa 10^a von 1899.o entfernt lagen, wurden in ihren Gewichten herabgedrückt (so z. B. Courvoisier's Beobachtungen von 1910, RC (90) etc. Wesentlich geringeres Gewicht haben die Kataloge aus den 70er und 80er Jahren erhalten. Daneben wurde versucht, durch zweckmäßige Auswahl der Kataloge und Verteilung der Gewichte die mittlere Epoche möglichst 1899.o anzunähern, um den schädlichen Einfluß der unberücksichtigt gebliebenen E. B. in ihren Wirkungen möglichst abzuschwächen. Ferner wurde die Verteilung der Gewichte unter folgendem Gesichtspunkt vorgenommen:

Alle Kataloge, deren systematische Korrektionen bei Boss nicht diskutiert waren, haben halbes Gewicht erhalten, weil den von uns benutzten immerhin einige Willkür anhaftet. Dahin gehören Abbadia (oo), Val (90) u. a. Es mag erwähnt werden, daß Courvoisier gegen die älteren A. G.-Kataloge das 5 fache Gewicht erhielt; Abbadia wurde gleichbewertet mit Alb, Berl A, etc.

5. Das Verzeichnis der Vergleich-Sterne. Mit Berücksichtigung von Eigenbewegungen, systematischen Korrektionen und Gewichten, sind die definitiven Resultate der mittleren Örter für 1898.o bzw. 1899.o abgeleitet worden. Diese sind in der folgenden Liste zusammengestellt. Die mit a bezeichneten Sternörter sind durch Anschluß erhalten; Columne 1 enthält die laufende Nr.; 2 die Rektaszension (in $0^s.001$); 3 die Deklination (in $0''.01$); 4 die Größenangaben. Die Gewichte sind in diese Liste nicht aufgenommen, da sie bei der Diskussion (Teil II) keine Verwendung gefunden haben.

Mittlere Oerter der Vergleich-Sterne. 1898.0

Nr.	α	δ	Gr.
	h m s	° ′ ″	m
1	20 25 10.147	−5 43 51.45	8.2
2	25 13.715	−6 4 22.62	8.9
3	25 14.314	−6 10 3.27	8.3
4	25 16.350	−6 13 21.70	8.9
5	26 32.228	−5 56 51.48	7.9
6	26 41.327	−5 35 15.31	6.8
7	27 28.897	−5 31 3.95	8.0
8	27 29.188	−6 16 52.70	9.2
9	27 32.979	−5 40 20.74	9.5
10	27 52.497	−6 19 21.24	9.0
11	27 59.879	−6 34 9.21	7.1
12	28 12.604	−5 42 4.91	8.7
13	29 8.200	−6 11 34.06	8.5
14	29 16.057	−6 37 1.21	8.7
15*	29 58.205	−5 52 35.99	8.1
16	29 58.647	−6 38 26.21	8.7
17	30 59.847	−5 43 43.57	8.6
18	32 50.963	−6 16 31.64	9.3
19	33 37.203	−6 26 0.41	9.3
20	33 42.860	−5 17 16.49	6.5
21	33 45.235	−6 30 58.33	8.6
22	33 52.546	−6 33 1.63	7.4
23	34 46.147	−6 12 23.22	8.9
24	34 48.769	−6 9 28.83	9.0
25	35 54.962	−5 34 4.19	9.8
26	35 59.620	−6 21 38.22	7.7
27	36 33.558	−6 14 15.05	9.4
28	36 52.5	−6 12 48	9.5
29	37 6.306	−5 39 38.71	7.8
30a	37 9.730	−6 20 10.42	—
31	37 33.340	−6 43 56.00	9.0
32	37 55.260	−5 31 50.86	9.0
33	37 59.355	−6 35 26.68	8.7
34	38 29.082	−6 19 16.37	8.2
35	38 32.848	−5 57 27.27	7.4
36	38 35	−6 3 28	—
37a	38 54.741	−6 6 36.98	9.8
38	38 57.851	−6 10 28.48	9.1
39	39 51.000	−6 31 37.64	8.4
40a	40 2.385	−6 3 25.83	9.5
41a	40 17.598	−5 53 26.97	9.8
42	40 35.215	−6 39 51.23	8.6
43	41 15.626	−6 21 10.27	8.4
(44)	41 15.72	−6 21 16.9	8.4
45	41 51.311	−5 27 23.80	8.4
46	42 19.826	−6 24 48.80	9.1
47*	42 21.345	−5 24 4.45	4.2
48	42 45.825	−6 23 52.71	8.2
49	43 18.614	−6 18 46.09	9.2
50a	43 29.278	−5 49 54.94	9.4
51	44 11.892	−6 20 26.88	9.5
52a	44 38.029	−5 42 7.21	10
53a	44 51.372	−5 46 36.58	10
54	44 57.415	−5 29 46.19	8.3
55	45 4.039	−5 38 16.51	9.4
56	45 12.394	−6 15 31.29	9.0
57*	46 1.250	−6 0 29.02	6.5
58	46 26.319	−5 10 41.72	8.2
59	46 37.124	−6 18 55.78	8.2
60*	46 45.082	−5 53 23.27	6.0
61	46 56.449	−5 5 8.78	8.3
62	47 12.015	−6 18 6.05	8.0
63	47 52.522	−6 5 21.17	9.2
64	47 57.458	−5 32 42.68	8.7
65	48 8.573	−6 37 30.64	8.9
66a	48 36.375	−6 21 16.55	9.5
67	20 48 42.651	−4 55 43.03	6.7
68	20 49 11.753	−5 51 6.98	8.2
69a	49 13.593	−6 19 27.54	9.5
70	49 39.665	−5 52 4.66	9.1
71	50 2.660	−6 25 25.68	9.0
72	50 58.003	−5 18 8.61	8.9
73	51 17.688	−5 20 56.83	9.2
74a	52 25.973	−5 19 9.31	—
75	52 41.269	−6 34 6.31	8.8
76	53 50.048	−6 38 36.15	9.1
77	54 8.439	−6 20 23.03	9.3
78	55 7.866	−6 9 53.88	9.2
79*	55 9.297	−5 52 29.80	6.0
80*	55 11.598	−5 7 27.86	6.4
81	55 17.547	−5 45 20.73	8.0
82	56 19.545	−4 31 54.29	7.3
83	56 30.289	−5 3 57.26	8.0
84*	58 41.018	−6 13 36.86	6.7
85a	59 17.687	−4 53 41.41	9.1
86	59 23.223	−5 13 41.76	8.4
87	59 44.262	−5 34 45.36	9.1
88	20 59 46.147	−5 30 51.36	9.0
89*	21 0 10.917	−4 46 5.41	7.0
90	1 4.211	−6 10 12.31	8.9
91	1 16.641	−6 7 14.34	9.4
92	2 21.077	−5 2 31.68	8.7
93	2 21.718	−4 51 49.57	8.2
94	3 24.758	−4 50 20.20	9.1
95	5 6.789	−4 19 28.37	8.8
96	5 15.545	−6 9 30.82	9.2
97	5 17.164	−6 10 42.53	8.6
98	5 52.942	−5 12 8.61	9.0
99	5 55.527	−4 33 21.73	8.0
100	6 35.158	−6 22 51.25	8.5
101	6 35.253	−6 13 54.02	7.7
102a	6 50.557	−4 31 13.63	—
103	7 14.877	−4 42 52.74	8.3
104	7 53.835	−4 25 22.94	8.7
105	8 6.687	−6 19 54.47	7.6
106	9 11.819	−6 23 7.17	8.2
107	10 0.291	−6 25 54.36	8.0
108a	10 39.780	−4 10 30.72	—
109	11 4.179	−4 15 9.96	9.2
110a	11 23.689	−4 11 24.66	—
111	12 14.849	−6 12 26.51	7.7
112	12 32.296	−3 54 22.42	8.5
113a	12 38.360	−4 11 6.92	9.3
114*	12 49.990	−4 56 51.95	6.0
115	13 7.080	−4 6 31.52	7.8
116	14 25.694	−6 27 5.65	8.9
117	14 53.728	−6 20 8.23	9.3
118	15 11.660	−3 53 46.62	9.0
119a	15 44.930	−3 51 8.02	—
120	15 46.712	−3 29 34.85	9.3
121	15 52.586	−3 28 13.96	9.2
122	16 7.703	−6 13 34.18	9.3
123	16 18.841	−4 55 10.90	8.0
124	16 27.643	−3 37 58.37	8.6
125	16 44.064	−4 52 39.77	8.9
126	17 7.350	−3 29 30.51	9.1
127	17 8.380	−3 33 51.64	7.0
128	17 14.546	−6 4 3.44	7.2
129	17 29.968	−3 58 52.08	8.0
130a	18 39.230	−3 48 5.67	9.4
131*	19 32.698	−3 50 8.08	6.7
132a	19 43.844	−6 21 17.08	9.7
133	19 44.580	−6 8 20.00	8.6
134*	21 19 57.794	−3 59 39.08	5.6
135	21 21 11.434	−3 25 38.40	8.3
136	21 12.564	−6 26 32.08	8.2
137	21 29.408	−6 15 22.58	8.8
138a	21 42.684	−3 27 1.70	—
139a	22 49.264	−6 23 25.88	—
140*	23 3.447	−3 19 44.25	7.3
141	24 4.102	−3 39 37.29	9.0
142	24 54.605	−3 14 46.17	9.0
143a	26 57.298	−3 12 10.27	9.2
144	27 2.647	−3 21 0.99	9.1
145	27 14.458	−3 30 10.13	8.8
146	27 46.628	−6 26 0.02	9.2
147	27 47.776	−3 38 36.38	8.8
148a	30 6.230	−2 56 43.87	8.7
149	31 23.250	−3 4 15.67	8.9
150a	33 25.568	−2 44 0.09	—
151	37 45.474	−2 20 29.94	9.0
152a	39 36.7	−2 14 30	13
153	46 49.054	−1 45 47.62	8.7
154	50 58.381	−1 28 25.68	9.3
155I	51 10.935	−1 9 51.46	8.5
155II	52 49.354	−1 20 31.80	8.9
156	51 54.089	−1 16 3.63	8.4
157I	52 27.055	−1 6 45.90	8.4
157II	53 43.766	−0 23 30.05	8.6
158	55 17.391	−1 4 6.41	—
159	55 31.098	−1 11 26.56	9.0
160a	56 31.564	−0 53 29.21	10
161	56 34.794	−0 9 19.55	8.4
162	56 41.054	−0 48 52.61	9.0
163	57 18.053	−1 24 38.30	7.7
164	58 13.53	−0 13 51	10
165a	58 22.660	−0 50 16.29	10
166*	21 59 32.683	−1 23 58.83	6.0
167	22 0 4.358	−0 37 33.95	8.5
168*	0 32.725	−0 48 55.57	3.0
169	1 52.832	+0 4 16.91	8.2
170I	3 26.590	−0 26 16.05	8.7
170II	3 26.972	−0 9 38.91	8.0
171	4 10.539	+0 11 18.11	9.0
172a	5 1.990	−0 21 46.15	—
173	6 2.068	−0 3 5.14	9.0
174a	6 57.721	−0 12 48.95	—
175	8 6.491	−0 15 45.35	7.4
176	8 37.138	+0 22 20.22	8.1
177a	8 59.295	−0 1 23.15	10
178	9 2.085	−0 5 18.55	9.2
179	9 8.309	−0 27 24.06	8.0
180	10 25.765	+0 27 59.06	8.8
181a	11 0.1	+0 10 12.3	9.7
182	11 32.286	+0 1 1.61	9.0
183	11 50.576	+0 37 49.26	9.0
184	13 18.302	+0 21 40.67	8.7
185	15 52.824	+0 31 25.89	8.2
186	16 1.846	+0 42 21.10	9.1
187a	16 21	+0 44 55	9.4
188	16 28.195	+0 7 48.35	8.0
189	17 31.912	+0 18 25.46	8.8
190	18 14.581	+0 5 35.08	7.5
191	18 26.282	+0 28 56.84	9.0
192a	18 43.78	+0 54 32.6	9.3
193a	19 25.362	+0 53 21.26	12
194*	20 4.082	+0 51 35.07	4.6
195	21 12.820	+1 27 2.65	8.5
196	21 57.248	+1 33 23.16	8.7
197	22 37.184	+1 8 13.79	8.6
198	22 23 40.563	+0 48 27.05	9.4

Mittlere Oerter der Vergleich-Sterne. 1898.0

Nr.	α	δ	Gr.	Nr.	α	δ	Gr.	Nr.	α	δ	Gr.
	h m s	° ′ ″	m		h m s	° ′ ″	m		h m s	° ′ ″	m
199a	22 23 48.859	+0 47 4.80	9.5	209	22 33 15.72	+1 59 42.2	10.5	219*	22 40 26.963	+3 5 41.85	8.2
200a	24 26.368	+0 46 22.12	10.9	210	33 17.038	+1 46 10.61	8.1	220a	41 57.764	+2 46 51.58	11.5
201	25 9.010	+1 31 14.36	8.3	211*	33 18.721	+2 48 44.20	8.9	221	42 18.077	+2 22 1.67	8.4
202	25 24.975	+1 19 58.18	9.4	212	33 45	+1 59 34	9.4	222	43 45.557	+2 58 16.28	8.7
203*	27 10.641	+2 3 45.93	7.7	213	34 38.544	+2 42 39.68	8.1	223	44 16.664	+2 42 11.68	8.9
204a	28 13.743	+1 34 43 40	—	214	35 17.379	+2 36 4.26	8.8	224	47 21.628	+3 0 37.84	7.0
205	29 57.823	+1 34 2.10	9.0	215	35 28.00	+2 15 24.3	9.0	225	48 24.614	+3 41 30.95	8.4
206	29 59.928	+2 8 40.37	8.9	216	37 20.596	+2 22 6.95	9.0	226	49 56.228	+3 34 6.17	9.7
207	30 18.225	+2 2 5.52	8.2	217	39 45.689	+2 3 10.96	9.0	227	50 26.855	+3 36 7.12	9.2
208a	22 30 26.018	+1 49 37.81	11.5	218	22 39 59.064	+2 50 11.94	9.0	228	22 53 29.200	+3 27 47.00	9.1

1899.0

	h m s	° ′ ″	m		h m s	° ′ ″	m		h m s	° ′ ″	m
229	22 54 11.143	+3 49 10.06	7.1	280	23 53 38.953	+ 8 59 18.99	8.2	332a	0 57 6.768	+14 31 59.91	12
230	55 59.393	+3 54 32.74	9.4	281a	54 8.283	+ 9 7 46.29	11.5	333*	58 46.888	+14 41 6.51	8.6
231*	56 30.961	+3 55 16.81	7.1	282*	57 13.754	+ 8 23 40.21	6.4	334*	0 59 45.358	+14 24 10.07	5.6
232	57 40.966	+4 16 47.32	9.2	283	23 59 50.807	+ 9 49 44.95	8.8	335	1 0 28.632	+14 26 29.06	9.0
233	57 59.135	+4 23 48.95	8.5	284a	0 2 38.733	+ 9 54 55.57	11.5	336*	4 50.039	+15 8 10.80	6.4
234	22 59 49.072	+4 3 18.70	7.6	285	3 20.421	+10 36 33.44	8.9	337	5 8.612	+15 7 49.63	9.1
235	23 0 59.352	+4 8 26.96	8.9	286	4 30.373	+ 9 57 12.37	9.5	338*	8 45.642	+15 35 56.39	6.3
236	1 38.928	+4 29 23.56	7.8	287*	4 50.717	+10 35 0.80	5.8	339a	8 54.312	+15 25 41.99	9.5
237a	2 21.847	+4 33 10.52	9.2	288	6 3.311	+10 4 25.77	8.5	340*	10 53.016	+15 38 1.20	8.5
238	2 55.302	+4 19 38.88	7.5	289a	7 41.927	+10 31 0.70	—	341a	12 25.326	+15 42 32.80	10
239a	3 10.726	+4 35 0.65	9.1	290	10 28.324	+10 35 33.72	9.5	342	12 30.860	+15 6 53.13	8.9
240	3 26.674	+4 7 52.00	7.7	291a	12 59.587	+10 48 8.22	12	343	13 58.628	+16 8 29.71	9.5
241	3 42.777	+4 47 26.38	8.4	292	13 5.297	+10 38 45.45	6.3	344*	16 58.774	+16 17 54.47	7.7
242	4 52.961	+4 35 36.96	8.9	293	13 38.439	+10 43 43.09	8.7	345	22 8.022	+16 15 49.44	8.3
243	5 7.640	+5 7 13.14	9.5	294	15 46.474	+12 12 39.71	7.8	346	28 3.820	+17 7 40.70	8.7
244	6 1.302	+4 39 48.83	9.0	295	15 58.533	+12 9 11.27	8.9	347	28 20.150	+17 10 0.48	8.2
245	8 1.267	+4 52 16.73	9.2	296	17 40.570	+11 32 16.21	9.1	348	33 36.669	+17 33 35.74	9.1
246	8 43.766	+4 44 36.96	8.7	297a	23 38.570	+11 39 59.51	9.5	349	33 40.774	+17 4 42.89	9.3
247a	9 51.709	+4 57 17.66	9.0	298a	25 58.552	+12 6 54.73	9.4	350	35 4.956	+17 21 34.40	9.1
248	9 58.062	+4 56 48.89	8.3	299*	26 27.760	+12 21 36.09	8.0	351	35 20.036	+16 57 3.20	8.7
249	10 17.038	+5 37 38.26	7.9	300a	27 12.422	+12 13 12.57	9.5	352	43 16.730	+17 17 5.58	9.6
250	14 12.583	+6 39 45.90	7.2	301	28 24.909	+12 6 49.95	9.6	353	45 17.181	+17 52 23.50	8.9
251	14 20.613	+5 19 59.73	8.5	303*	29 41.042	+12 48 56.94	6.5	354a	51 7.963	+18 21 53.32	11
252a	16 56.175	+5 53 24.94	10.5	304a	30 6.410	+12 24 49.89	11.5	355	51 59.853	+18 29 54.32	8.8
253	17 51.625	+5 59 50.44	9.0	305*	30 40.803	+12 39 19.74	6.5	356*	7 17.298	+19 20 50.15	8.0
254	19 13.498	+5 37 53.23	7.2	306a	30 51.674	+12 21 45.77	9.4	357	10 37.917	+19 13 20.81	9.2
255	20 13.355	+5 29 9.75	8.7	307	31 17.738	+12 42 58.55	8.8	358	11 33.526	+19 35 0.79	8.7
256	25 46.706	+7 26 23.50	8.5	308a	31 28.293	+12 24 41.13	9.4	359*	12 17.915	+19 12 49.74	8.8
257	27 4.551	+6 31 44.14	6.5	309	31 55	+12 25	—	360*	12 30.347	+19 26 2.08	5.6
258	30 18.730	+7 57 41.45	6.7	310a	32 45.723	+12 30 59.14	11.5	361*	13 31.742	+19 13 31.49	6.9
259	30 27.476	+7 49 31.50	7.8	311	35 44.104	+12 57 47.46	9.0	362*	14 54.640	+19 39 38.35	8.5
260	31 6.489	+6 18 9.05	8.1	312a	36 11.839	+12 48 17.28	12	363	16 25.822	+20 1 32.23	8.7
261	33 28.382	+6 9 53.83	8.8	313*	37 23.371	+13 5 21.84	8.9	364*	20 7.122	+19 49 30.96	8.0
262	33 43.803	+7 45 15.50	8.3	314	38 8.573	+13 22 38.46	9.5	365	22 8.914	+20 3 14.00	9.0
263	34 49.462	+6 52 39 28	8.5	315	38 56.989	+12 45 15.78	8.5	366	23 40.789	+20 23 39.12	8 4
264	35 22.361	+7 16 44.24	8.6	316a	39 1.831	+13 4 6.54	—	367	24 56.162	+20 25 55.53	8.4
265	35 24.532	+7 28 10.20	8.5	317	40 39.050	+13 13 55.03	9.4	368	25 55.632	+20 12 32.93	9.3
266	35 30.393	+7 19 34.12	8.3	318	41 21.611	+13 27 5.54	8.6	369	27 33.026	+20 31 16.30	9.1
267	35 33.561	+7 22 48.54	8.3	319a	42 7.271	+13 20 36.32	10	370	28 17.402	+20 42 23.63	8.8
268	36 32.532	+7 38 37.75	8.7	320*	44 6.841	+13 26 53.52	9.0	371	30 29.628	+20 26 42.27	8.8
269	36 47.900	+6 41 29.56	6.2	321	44 24.452	+13 54 50.18	8.9	372	31 44.669	+20 51 13.57	9.4
270	39 21.835	+7 56 41.28	8.7	322	44 27.190	+12 57 17.87	8.8	373	31 52.244	+20 43 17.60	9.0
271	40 3.617	+7 40 13.04	8.5	323a	44 41.87	+13 31 8.9	9.7	374	31 52.531	+20 58 48.32	8.8
272a	41 3.585	+7 59 11.48	11.5	324*	47 11.413	+13 5 59.73	7.4	375	34 56.495	+20 47 19.43	8.3
273	43 2.587	+7 41 6.10	7.3	325	47 34.339	+13 36 6.58	9.1	376	39 24.163	+20 57 20.56	9.2
274	47 32.756	+8 9 30.64	8.5	326	47 51.659	+13 55 24.32	8.8	377	2 51 16.291	+21 47 26.62	9.0
275	48 54.653	+8 39 56.30	8.5	327a	47 59.949	+13 42 12.78	10	378	3 11 4.609	+22 27 40.86	8.7
276	49 12.847	+8 34 56.23	8.6	328a	48 14.599	+13 48 22.22	—	379	11 22.770	+22 35 2.62	8.9
277a	51 2.053	+8 58 28.80	9.6	329*	50 51.123	+13 24 17.28	6.5	380*	11 56.846	+22 27 44.51	7.5
278	53 9.333	+9 16 7.21	8.3	330a	53 45.175	+14 11 22.90	8.7	381	16 38.199	+22 26 51.28	8.6
279	23 53 35.195	+8 40 57.22	8.8	331	0 54 25.242	+14 3 53.04	8.5	382a	3 33 31.590	+23 6 5.15	—

Mittlere Oerter der Vergleich-Sterne. 1899.0

Nr.	α	δ	Gr.	Nr.	α	δ	Gr.	Nr.	α	δ	Gr.
	h m s	° ′ ″	m		h m s	° ′ ″	m		h m s	° ′ ″	m
383	3 35 24.950	+23 9 44.55	8.8	408	4 39 10.393	+24 13 23.09	8.9	433	5 39 37.995	+23 42 26.55	9.1
384	37 42.824	+23 19 45.22	8.1	409a	41 19.943	+24 10 20.79	—	434	39 49.005	+23 42 21.93	8.2
385	37 44.278	+23 16 29.85	9.0	410	42 44.455	+24 16 10.35	9.4	435	41 36.194	+23 36 59.18	8.9
386	38 49.743	+23 16 16.03	9.2	411	45 6.704	+24 7 4.90	8.7	436	42 6.178	+23 39 54.03	9.5
387	39 6.252	+23 23 8.09	8.7	412	47 13.872	+24 0 33.91	8.1	437a	42 10.698	+23 37 41.63	8.0
388*	42 56.761	+23 32 53.42	7.5	413*	50 6.437	+24 25 50.86	6.3	438	42 28.856	+23 45 0 18	8.3
389	43 12.127	+23 34 40.98	8.7	414	52 43.414	+24 20 25.30	8.3	439	43 33.604	+23 40 37.69	9.1
390	43 57.982	+23 32 29.42	6.8	415*	56 14.801	+24 20 37.07	8.9	440*	5 57 58.833	+23 16 7.30	5.1
391	49 0.898	+23 39 34.88	9.2	416	4 56 36.035	+24 10 14.43	8.5	441	6 0 16.453	+23 11 24.60	8.5
392	49 47.245	+23 31 57.86	8.9	417*	5 1 57.292	+24 7 53.83	5.5	442	1 42.809	+23 16 11.13	9.3
393a	50 9.685	+23 34 47.16	11	418	4 21.705	+24 2 8.35	9.2	443*	3 36.007	+23 7 46.97	6.5
394	52 34.657	+23 37 29.65	9.0	419	4 42.629	+24 16 37.34	8.8	444	4 13.135	+23 5 50.18	9.0
395*	3 58 19.120	+23 49 40.18	5.8	420	5 9.422	+24 17 6.45	8.5	445	4 22.307	+23 0 57.81	7.2
396a	4 0 49.730	+23 51 23.58	10	421	6 2.031	+24 9 21.14	8.0	446	6 40.491	+23 3 49.62	8.8
397a	1 59.036	+23 50 1.72	10	422	6 53.492	+24 16 32.39	8.2	447	7 20.556	+23 0 26.22	8.9
398	3 40.546	+23 48 24.12	7.5	423	10 31.510	+24 0 15.97	8.8	448	13 27.377	+22 52 15.53	8.6
399	4 13.941	+23 42 56.42	7.2	424a	12 16.950	+24 6 11.97	9.8	449	27 52.107	+22 24 59.29	8.1
400	9 37.315	+23 56 1.64	9.1	425	25 9.711	+23 55 38.17	9.2	450	27 58.819	+22 11 40.30	7.6
401*	17 24.067	+24 10 10.70	7.5	426a	28 36.988	+23 56 18.40	10	451	28 2.282	+22 12 4.11	7.4
402*	17 52.287	+24 4 6.35	8.5	427*	29 16.958	+23 58 20.20	5.2	452	30 54.421	+22 8 2.06	9.1
403*	17 54.322	+24 3 56.09	6.2	428a	32 12.238	+23 55 16.10	9.7	453	31 24.463	+22 14 0.68	8.2
404*	21 43.955	+24 12 53.68	8.9	429	33 45.122	+23 38 22.78	9.2	454	32 17.065	+21 56 26.28	7.7
405	22 14.649	+23 53 32.53	8.6	430	36 58.454	+23 41 13.08	9.0	455	33 0.754	+22 7 10.51	6.3
406	22 21.146	+23 55 28.19	8.6	431	37 15.443	+24 2 16.47	8.2	456	6 33 26.125	+22 5 31.53	8
407a	4 37 43.313	+24 11 57.39	13	432a	5 38 2.195	+23 42 24.43	12.5				

§ 3.

Die Reduktion der Beobachtungen und ihre Vergleichung mit der Ephemeride.

1. Nachweisungen. Die Beobachtungen sind den folgenden Quellen entnommen:

Sternwarte	Beobachter	Publikation	Anzahl
Algier	Rambaud	A. N. 3542	3
»	Renaux	» 3542	1
»	Sy	C. R. CXXVII, 391; A. N. 3542	13
Arcetri	A. Abetti	Publ. Arc. No. 10	44
Berlin-Urania	Witt	handschriftl. mitgeteilt	24
Besançon	Chofardet	A. N. 3516, 3541	19
Bethlehem P. A.	Ogburn	A. J. XIX, 111	9
Bordeaux	Courty	Bord. Ann. XII, 431	4
»	Féraud	» 431	1
»	Picart	» 430—431	6
»	Rayet	» 431	8
Charlottesville. V. A.	Eastwood	A. J. XX, 31 ff.	11
»	Morgan	»	14
»	Stone	»	13
Denver Col.	Howe	A. J. XX, 49 ff., 103 ff.	302
Düsseldorf	W. Luther	A. N. 3552	8
Genf	Pidoux	A. N. 3536	22
Greenwich	(Phot. Beob.)	Greenwich Obs. 1899, 231	30
Hamburg	Scheller	A. N. 3519, 3560	2
»	Schorr	A. N. 3560	11
Jena (Univ.)	Knopf	A. N. 3533	2
Kiel	Ristenpart	A. N. 3512, 3514, 3519, 3520	19
Königsberg	F. Cohn	A. N. 3588	34
»	H. Struve	»	11
Leipzig	Hayn	A. N. 3547	37
Madison Wisc.	Comstock	A. J. XIX, 169	24
Marseille	Borelly	B. A. XV, 420; B. A. XVI, 121	43
Mt. Hamilton	Hussey	A. J. XX, 61—63	65
München	Villiger	A. N. 3568	98
Nizza	Javelle	Ann. de Nice XII, C 59	22

Sternwarte	Beobachter	Publikation	Anzahl
O-Gyalla	v. Jolnay	A. N. 3521	1
Oxford (Radcl.)	Robinson	M. N. LIX, 387	1
Padua	Ciscato	Padova Contrib. T. LIX, [65]	8
Paris	Bigourdan	Par. Ann. 1898/9 D 14	10
»	Callandreau	» E 27	8
»	Fayet	» D 36	5
»	Mascart	» D 46	6
Pola	Stockert	A. N. 3519	6
Poughkeepsie	Whitney	A. J. XX, 29	4
Pulkowa	Seraphimoff	B. A. S. XI, 4	4
»	Sokolov	B. A. S. X, 330	9
Rom (Coll. Rom.)	Millosevich	Oss. Coll. Rom. Vol. III, [20]	5
Straßburg	Becker	A. N. 3535	1
»	Kobold	A. N. 3521, 3532, 3535, 3562, 3572	41
Teramo	Cerulli	A. N. 3556, 3749	21
Toulouse	Rossard	C. R. CXXVII, 382, 999	9
Washington (Nav. Obs.)	Brown	A. J. XIX, 196	11
»	Frisby	A. J. XIX, 164; A. J. XX, 13	3
Wien N. Stw.	Bidschof	Wien. Ann. XIV, 102 ff.; A. N. 3542	22
»	Palisa	» 60 ff.	11
Williamsbay Wisc.	Barnard	Yerkes Obs. Vol. II	74

Im Ganzen ergibt die Zusammenstellung 1160 Beobachtungen, die auf 35 Sternwarten von 51 Beobachtern ausgeführt worden sind.

2. Die Reduktion der Beobachtungen. Die Berechnung der parallaktischen Faktoren und der Reduktionen auf den scheinbaren Ort wurde vollständig neu ausgeführt. Denn einmal schien die Reduktionsrechnung auf $0^s.01$ bezw. $0''.1$ mit Rücksicht auf die durch Summation von Parallaxe, Red. ad. l. app. und Reduktion auf Mitternacht Berlin mögliche Anhäufung von Abrundungsfehlern zu groß im Vergleich zur vermuteten Beobachtungsgenauigkeit. Ferner durften wir wohl annehmen, daß die Angaben der Beobachter nicht immer zuverlässig genug sein würden, was sich leider als durchaus gerechtfertigt erweisen sollte.

a) Der Neurechnung der Parallaxe ist der Wert $\pi = 8''.80$ der Sonnenparallaxe zu Grunde gelegt worden. Sie wurde teils direkt ausgeführt, teils, wo angängig, mit Hilfe von Parallaxentafeln.

b) Die Red. ad. l. app. wurden völlig doppelt gerechnet und zwar mit Anwendung von Tafeln. Von 8 zu 8 Tagen sind sie für Berliner Mitternacht direkt gerechnet von 1898 Aug. 8 bis 1899 Mai 19 und in Intervallen von 1 Tag tabuliert. Sodann wurden die Variationen nach α und δ bestimmt, um mit Hilfe der Werte »Planet — Stern« die Reduktion auf den scheinbaren Ort für den Vergleichstern zu erhalten.

c) Auch bei Berechnung der Reduktion auf Berliner Mitternacht wurden Tafeln verwandt. Da sich ergab, daß eine Vernachlässigung der 3. Differenzen der täglichen Ephemeride bei der Übertragung auf Mitternacht erlaubt war, da ferner selbst die 2. Differenzen in beiden Koordinaten keine großen Beträge erreichten, so wurde die Tafel nicht zu umfangreich. Sie gibt nämlich mit den beiden Argumenten $^1/_2$ n.(n — 1) (n von $0^d.000 \ldots 0^d.500$) und f', der 2. Differenz der Ephemeride (von $0^s.000 \ldots 3^s.300$ bezw. $0''.00 \ldots 33''.00$) den Einfluß der 2. Differenzen für die Reduktion auf Mitternacht. Auch diese Rechnung ist doppelt ausgeführt worden.

Um in der Diskussion speziell alle die Beobachtungen, die an einen und denselben Stern angeschlossen sind, bequem miteinander vergleichen zu können, sind die Messungen von »Planet — Stern« auf Mitternacht Berlin des jeweiligen Datums reduziert und mit Red. ad. l. app. und Parallaxe vereinigt worden.

Damit war alles Material zu der Vergleichung von Beobachtung und Rechnung gegeben. Erst jetzt wurden die $0^s.001$ bezw. $0''.01$ aufgegeben, und man wird annehmen dürfen, daß die $0^s.01$ bezw. $0''.1$ ziemlich sicher sein werden.

§ 4.

Die Übersicht über die B-R.

Die einzelnen Kolumnen der folgenden Tabellen enthalten der Reihe nach:

1) Das Datum der Beobachtung und die um die Aberrationszeit korrigierte mittlere Berliner Zeit; 2) die Nr. des Vergleich-Sterns; 3) u. 4) die B—R.

1. Algier.

Equatorial coudé de $0.^{m}318$ d'ouverture.

1. Beobachter: Sy.

M. Z. B.		*	Δα	Δδ
			s	"
Aug.	16. 45922	137	+0.03	−0.1
	17. 41997	137	−0.16	+0.2
	18. 49649	137	+0.06	−0.5
	23. 46585	107	+0.09	−0.5
	24. 43010	105	−0.10	−0.5
	26. 42727	97	−0.19	−1.3
	27. 37487	97	+0.05	−1.1
Sept.	6. 47946	62	−0.10	−0.4
	8. 49416	62	−0.04	−0.7
Okt.	7. 43356	27	−0.22	−0.7
	10. 45315	38	+0.12	−0.5
	21. 44257	55	+0.19	−0.7
	22. 39527	64	−0.11	+1.0

2. Beobachter: Rambaud.

			s	"
Okt.	7. 46157	27	−0.23	+0.2
	10. 46505	38	+0.02	−0.5
	21. 42951	55	+0.07	−4.4

3. Beobachter: Renaux.

			s	"
Sept.	8. 51657	62	+0.22	−0.4

2. Arcetri.

Grande Equatoriale; le osservazioni furono fatte tutte col micrometro a lamine e coll' ingradimento 124 mantenendo le regole dei precedenti fascicoli.

Beobachter: A. Abetti.

			s	"
Aug.	19. 52938	122	+0.01	−1.4
	19. 52938	117	+0.16	−2.8
	20. 54596	122	+0.15	−0.4
	20. 54596	117	+0.17	−0.5
	21. 56847	122	−0.02	+1.1
	21. 56847	117	+0.04	+0.7
	22. 50858	107	+0.33	−1.0
	22. 50858	106	+0.39	−2.4
	24. 56426	107	+0.16	−0.3
	24. 56426	106	+0.23	−0.4
	27. 63182	91	+0.57	−1.1
	27. 63182	90	+0.66	−1.6
Sept.	5. 42225	71	−0.06	−1.5
	6. 42977	71	+0.15	−1.3
	7. 46868	62	+0.13	−1.1
	7. 46868	59	+0.20	−1.4
	8. 41926	62	+0.14	−0.2
	8. 41926	59	+0.25	−1.0
	9. 40923	62	+0.12	−1.9
	9. 40923	59	+0.21	−1.2
	10. 44485	56	−0.01	−1.0
	11. 48273	56	+0.07	−0.4
	13. 39761	48	+0.11	−0.8
Sept.	13. 39761	43	+0.16	+0.4
	14. 38323	43	+0.14	−1.4
	14. 38323	48	+0.12	−0.5
	15. 35955	43	+0.19	+0.6
	16. 38992	43	+0.10	+1.9
	17. 35945	34	+0.21	−1.2
	18. 37724	34	+0.25	−1.5
	19. 36676	34	+0.24	−0.2
	20. 36480	34	+0.24	−0.3
	20. 36480	26	+0.28	+0.5
	22. 41772	26	+0.23	−0.0
	23. 36795	26	+0.28	−1.7
Nov.	11. 30801	115	+0.38	−0.9
	12. 28213	112	+0.39	−0.1
	12. 28213	115	+0.37	+0.3
	12. 37155	112	+0.41	−0.2
	12. 37155	115	+0.38	+1.2
	13. 29843	118	+0.14	+0.4
	15. 27799	131	+0.24	−0.6
	16. 28313	135	−0.45	−2.4
	17. 36628	135	+0.36	−0.9

Bem.: Aug. 21., 22., 24. caliginoso; Sept. 20. orizzonte torbido; 23. e chario di luna; Nov. 12. nebia. Verfehlt: Aug. 27., Nov. 16. in α.

3. Berlin (Urania).

12" Refraktor; 125fache Vergrößerung.

Beobachter: Witt.

			s	"
Aug.	14. 45467	146	+0.09	−1.5
	14. 50025	146	+0.09	−1.0
	15. 43058	146	−0.01	−1.2
	15. 52224	136	+0.01	+0.1
	16. 43412	136	−0.05	−2.0
	18. 48829	137	+0.24	−0.4
	19. 44650	117	+0.14	−1.1
	21. 45595	117	+0.06	−1.4
	22. 46580	111	—	−0.2
	22. 46617	111	+0.19	—
	23. 42977	105	+0.11	−2.1
	25. 41257	105	+0.05	−0.5
	26. 45252	101	+0.26	−1.7
	31. 47039	84	+0.26	−0.3
	31. 47039	77	+0.02	+0.1
Sept.	6. 48595	62	+0.08	−0.2
	7. 42645	62	+0.14	+0.5
	7. 49347	59	+0.17	−0.3
	11. 47635	43	+0.10	+3.2
	15. 44895	43	+0.13	−0.1
	16. 33043	34	+0.16	−0.2
Okt.	9. 43587	38	−0.04	−1.2
	10. 37579	35	—	−0.1
	10. 37596	35	+0.34	—

Bem.: Aug. 16. unruhig; 21. Stern verwaschen; 22. in α nur 2 Fäden; 23. sehr dunstig, schwach; 25. Wolken; 26. schwer sichtbar; 31. Mond stört, sonst scharf; Sept. 6. 200fache Vergr.; 11. schwer zu beobachten; 16. Planet schwach; Okt. 9. dunstig; 10. 200fache Vergr., Planet schwach. Okt. 10_2 verfehlt.

4. Besançon.

Equatorial coudé.

Beobachter: Chofardet.

M. Z. B.		*	Δα	Δδ
			s	"
Aug.	17. 57460	136	+0.12	−0.4
	18. 52153	136	+0.14	+1.8
	19. 55297	117	−0.02	+0.8
	20. 56570	117	+0.09	−0.4
	25. 54956	105	+0.18	+0.5
	26. 50964	100	+0.17	+1.0
	27. 52704	90	+0.12	−0.1
Sept.	6. 51241	71	−0.00	+2.4
	6. 51241	62	+0.06	+1.8
	7. 48510	62	+0.05	+0.5
	7. 48510	71	+0.04	+1.3
	8. 45426	59	+0.02	+1.4
	8. 45426	62	+0.00	+1.5
	9. 45752	59	+0.24	+1.6
	9. 45752	56	+0.21	+0.9
	10. 43163	56	+0.17	+2.0
	13. 55001	48	+0.09	−1.2
	14. 42484	43	+0.13	+1.8
	15. 48470	43	+0.20	+1.7

5. South Bethlehem. P. A.

Beobachter: Ogburn.

			s	"
Sept.	6. 62067	71	−0.23	−3.3
	8. 59135	59	−0.22	−2.8
	10. 58452	56	−0.11	−2.0
	11. 59888	48	+0.01	−1.9
	12. 59946	48	+0.04	−0.6
	13. 59634	43	+0.05	−0.3
	16. 61586	34	−0.11	−0.7
	17. 57803	34	−0.07	−2.3
	18. 57178	34	−0.01	+0.1

6. Bordeaux.

Grand équatorial; l'ouverture libre de l'objectif est de 14 pouces (d'Eichens Gautier). Le micromètre employé est un micromètre à gros fils. L'occulaire le plus généralement employé a un grossissement de 140 fois.

1. Beobachter: Picart.

			s	"
Sept.	7. 49644	59	+0.14	−0.6
	8. 45538	51	+0.04	−0.8
	9. 44244	51	−0.07	−0.0
	13. 39857	34	−0.08	+2.0
	14. 43287	34	+0.07	+0.9
	18. 43928	43	+0.10	−0.5

2. Beobachter: Rayet.

			s	"
Sept.	15. 46638	34	+0.11	+1.7
	19. 46396	26	+0.14	+2.2
	21. 41448	26	+0.04	+3.4

M. Z. B.		*	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
			s	"
Okt.	26. 38522	72	+0.16	+0.4
	27. 41385	72	+0.16	+3.1
Nov.	6. 41270	99	+0.07	+2.0
Dez.	25. 30918	215		
	26. 29494	214	−0.02	+0.2

3. Beobachter: Courty.

			s	"
Sept.	20. 37506	26	+0.00	+1.0
	22. 43070	26	−0.04	+0.6
Okt.	22. 40773	54	+0.31	+1.7
Dez.	24. 32961	206	+0.06	+1.6

4. Beobachter: Féraud.

			s	"
Nov.	1. 45331	83	−0.02	−1.2

7. Charlottesville.

26-inch Equatorial of the Leander Mccormick Observatory of the University of Virginia.

1. Beobachter: Eastwood.

			s	"
Sept.	28. 70476	26	+0.02	+1.5
	30. 73374	26	+0.05	+1.0
Okt.	12. 68446	35	+0.02	+0.3
	22. 68959	64	+0.20	−1.0
	28. 65130	80	−0.04	+245.8
Nov.	7. 58919	104	+0.02	−0.9
	7. 62713	104	+0.10	−0.9
	14. 62021	131	−0.13	+3.6
	14. 62021	130	−0.10	+2.7
	14. 65324	131	+0.06	+2.6
	14. 65324	130	+0.06	+2.2

Bem.: Okt. 28. in δ verfehlt.

2. Beobachter: Morgan.

			s	"
Sept.	23. 70779	26	+0.12	−0.4
	24. 62895	26	+0.08	−0.0
	26. 63293	26	+0.21	+6.4
	27. 63693	26	+0.09	+1.7
	28. 73286	26	+0.15	+1.5
	29. 67235	26	+0.06	+1.8
Okt.	22. 63473	64	+0.06	+0.3
	22. 66427	64	+0.04	−0.7
	24. 61289	64	—	+0.6
	28. 68578	80	−0.21	+245.1
	31. 67071	83	+0.17	+5.6
Nov.	3. 65002	89	+0.03	+0.4
	3. 65002	93	+0.03	+2.5
	3. 65002	94	+0.00	+2.1

Bem.: Sept. 26.: Okt. 28., 31. in δ verfehlt.

3. Beobachter: Stone.

			s	"
Sept.	23. 65666	26	+0.10	+0.1
	25. 58398	26	+0.09	+0.1
	28. 60449	26	+0.10	+1.1
	29. 62833	26	+0.06	+0.8
Okt.	13. 57570	35	+0.10	−0.6
	28. 56588	80	−0.16	+199.6
Nov.	3. 54342	89	+0.01	+0.5
	3. 56774	93	+0.03	+1.9
	3. 60286	93	+0.14	+2.2
	3. 60286	94	+0.09	+1.6
	7. 54356	104	+0.12	−1.5
	14. 56634	130	+0.11	+1.2
	14. 56634	131	+0.12	+1.9

Bem.: Okt. 28. in δ verfehlt.

8. Denver. Col.

Chamberlain Observatory, University Park. The observations were made with the Brucemicrometer on the 20-inch equatorial, the magnifying power being 200. The α are chronographic.

Beobachter: H. A. Howe.

M. Z. B.		*	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
			s	"
Sept.	12. 77572	65	−0.07	+0.8
	12. 75696	77	+0.09	−0.9
	12. 74079	71	+0.09	+0.9
	13. 69172	75	−0.00	+0.3
	13. 71240	76	+0.11	+0.1
	13. 73214	63	+0.07	+0.6
	14. 67998	62	+0.05	−1.1
	14. 69328	60	+0.19	−2.4
	14. 70814	59	+0.06	−0.1
	16. 70622	57	+0.11	+0.0
	16. 71995	56	+0.06	−0.3
	16. 73287	49	−0.01	+0.5
	17. 68961	48	+0.00	−0.2
	17. 69995	43	+0.14	+1.1
	17. 71028	42	+0.17	−0.1
	19. 72914	39	+0.02	+0.9
	19. 73989	26	−0.03	+0.2
	19. 75108	23	+0.24	−0.1
	22. 71616	34	+0.11	+0.2
	22. 72463	35	+0.16	−0.7
	22. 73349	38	+0.11	−0.2
	23. 68410	33	+0.36	+0.3
	23. 69351	31	−0.11	+1.0
	23. 71438	22	−0.02	+0.3
	26. 74850	4	+0.33	+0.3
	26. 76792	3	+0.07	+0.7
	26. 78825	2	+0.28	+1.8
	29. 71094	3	+0.05	−0.1
Okt.	3. 66573	11	+0.15	+1.8
	3. 68473	14	+0.10	+0.8
	3. 70420	16	+0.03	+1.3
	4. 64899	14	+0.03	+1.6
	4. 66885	16	+0.04	+2.2
	4. 68098	42	+0.03	+2.5
	5. 70571	11	+0.09	+1.1
	5. 71663	22	−0.26	+0.9
	5. 72399	33	+0.05	−0.2
	6. 65586	5	−0.00	+1.2
	6. 67086	19	+0.05	+1.1
	6. 68182	21	+0.06	+0.3
	7. 65196	5	−0.01	+1.4
	7. 66943	1	−0.11	+1.6
	10. 65218	10	−0.06	+1.5
	10. 67223	8	−0.01	+1.1
	11. 63433	12	+0.01	+1.3
	11. 65810	13	−0.10	+1.6
	13. 63565	13	−0.11	+1.8
	13. 64867	27	−0.04	+1.0
	14. 62637	6	+0.20	+2.3
	14. 64989	9	−0.07	+1.3
	17. 62875	15	+0.04	+2.4
	17. 65533	7	+0.08	+0.9
	19. 63591	17	−0.01	+0.9
	19. 65496	25	+0.01	+2.1
	21. 61201	29	−0.04	+3.2
	21. 62894	32	−0.07	+1.4
	21. 65051	20	+0.02	+1.6
	24. 63982	64	+0.03	+2.2
	24. 65170	54	−0.11	−0.8
	25. 62122	68	+0.18	+2.0
	25. 62877	70	+0.35	+0.8

M. Z. B.		*	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
			s	"
Okt.	25. 64500	79	+0.29	+3.2
	25. 67247	45	+0.06	+0.6
	27. 60232	81	+0.18	+1.7
	27. 62200	47	−0.12	+1.2
	27. 63799	58	+0.05	+1.4
	27. 64673	87	+0.07	+0.3
	27. 66118	88	−0.04	+0.8
	29. 60396	61	+0.03	+1.6
	29. 61669	73	+0.05	+1.3
	29. 62625	72	+0.01	+1.1
	31. 60098	80	+0.08	+0.7
	31. 60645	86	+0.11	+2.7
	31. 61603	98	+0.06	+0.5
Nov.	1. 60051	80	+0.03	+1.3
	1. 60967	83	+0.05	+1.1
	1. 61697	92	−0.09	+1.4
	2. 60392	67	−0.07	+2.9
	2. 61898	114	+0.03	−1.0
	2. 63884	93	+0.05	+0.6
	3. 61050	89	+0.17	+1.7
	3. 61669	94	+0.13	+2.2
	4. 60126	82	−0.01	+0.7
	4. 60994	103	−0.03	+1.1
	5. 61478	123	−0.02	+1.1
	5. 62241	125	−0.05	−0.4
	14. 60741	134	+0.02	+0.3
	14. 63725	141	−0.15	+0.1
	14. 65265	124	−0.17	−0.1
	15. 59622	131	−0.03	+1.1
	15. 60550	127	+0.16	+2.2
	15. 61463	147	−0.04	+1.7
	16. 60800	120	+0.02	+1.9
	16. 61782	121	−0.06	−0.9
	16. 62502	145	−0.06	+1.3
	18. 60856	126	−0.04	−0.7
	18. 61830	135	−0.03	+2.4
	18. 63072	144	+0.04	+1.8
Dez.	5. 60911	156	+0.17	−0.4
	5. 61612	163	+0.26	−0.9
	5. 62550	166	+0.20	+1.5
	6. 60300	155^{I}	+0.24	+0.1
	6. 61622	157^{I}	+0.20	+0.5
	6. 62422	158	+0.15	−0.9
	9. 60718	168	+0.18	−2.4
	9. 61559	179	+0.20	+1.7
	9. 63877	157^{II}	+0.08	+0.9
	10. 59519	170^{I}	−0.13	+0.4
	10. 60949	161	−0.05	−0.4
	10. 62097	164		
	12. 60210	170^{II}	+0.21	+1.0
	12. 61160	173	+0.10	+1.3
	12. 62218	175	+0.15	+0.8
	13. 60112	182	−0.02	+0.9
	13. 61780	169	−0.01	+1.1
	13. 63309	171	+0.03	0.6
	14. 59508	176	+0.03	−0.4
	14. 60180	188	+0.02	+0.5
	14. 61124	190	+0.01	+0.8
	15. 59672	180	−0.04	+2.3
	15. 60449	184	−0.02	+1.5
	15. 61030	189	−0.05	+0.7
	16. 59468	183	+0.10	+1.2
	16. 60290	185	+0.05	+1.2
	16. 60940	191	−0.02	−0.5
	17. 59478	198	+0.10	+0.4
	17. 60444	199	+0.03	+0.1
	17. 61380	200	−0.21	−0.3
	17. 62421	194	+0.20	+1.6
	21. 61402	201	−0.20	+1.1
	21. 62671	196	+0.04	+0.8

M. Z. B.		*	Δα	Δδ
Dez.	21. 63880	195	+0.13	+1.1
	23. 59088	207	+0.10	+0.5
	23. 61687	203	+0.01	+2.0
	23. 62480	217	−0.07	+1.4
	26. 58870	214	+0.10	−0.9
	26. 59863	213	+0.10	−0.9
	26. 60776	216	+0.08	+0.5
	26. 61418	221	−0.02	+1.4
	27. 60676	218	+0.05	+1.6
	27. 61318	223	−0.07	+1.8
	27. 63197	211	+0.01	+1.5
	28. 59136	219	+0.13	+2.6
	28. 59805	222	+0.18	+0.8
	28. 60645	224	+0.11	+2.1
	31. 62187	225	+0.10	+0.3
	31. 63015	226	+0.01	+0.2
	31. 63759	228	+0.05	+1.1
Jan.	2. 61052	229	−0.03	+1.5
	2. 61683	231	+0.10	+1.3
	2. 62422	234	+0.13	+0.7
	3. 60893	232	+0.09	+0.6
	3. 61565	235	−0.02	−0.3
	3. 62417	240	+0.10	+1.4
	4. 59206	233	+0.01	+1.3
	4. 59754	236	−0.02	+0.0
	4. 60378	238	+0.10	−0.7
	5. 59045	237	+0.14	+0.6
	5. 60346	242	+0.02	+0.2
	5. 61007	244	+0.03	+1.0
	6. 60130	241	+0.21	+0.8
	6. 60691	245	+0.12	−0.9
	6. 61507	246	+0.23	+0.9
	7. 61160	243	+0.15	+2.7
	7. 61687	247	+0.08	+0.6
	7. 62614	248	+0.08	+1.0
	9. 60158	251	+0.06	−0.4
	9. 60987	254	−0.03	+3.2
	9. 62302	255	+0.04	+1.3
	13. 59364	257	+0.08	+0.9
	13. 60458	260	+0.15	−0.3
	13. 62099	261	+0.16	+1.2
	14. 60185	250	+0.10	+0.2
	14. 61288	263	−0.14	−1.2
	14. 63113	269	+0.00	−0.1
	17. 60262	264	+0.04	+0.3
	17. 61013	266	+0.04	−0.3
	17. 61749	267	+0.02	−1.5
	18. 59600	268	+0.01	−2.5
	18. 60276	271	−0.20	−2.0
	18. 62338	256	+0.08	+1.8
	19. 59800	273	+0.02	−0.0
	19. 61259	262	+0.04	+0.3
	19. 62714	259	+0.03	+1.9
	20. 59502	270	+0.09	+0.2
	20. 60221	274	−0.05	+0.9
	20. 62909	258	+0.11	+1.9
	23. 59280	276	+0.07	+0.2
	23. 60094	279	−0.21	−0.3
	23. 61331	282	+0.19	−0.9
	31. 59822	292	+0.08	+0.6
Febr.	1. 61688	293	0.10	+0.4
	1. 63278	287	−0.06	−0.4
	1. 65228	285	−0.18	−0.7
	6. 61385	299	+0.15	−0.4
	6. 62227	301	+0.10	+0.2
	6. 63921	294	−0.03	−1.9
	6. 64953	295	+0.19	+1.8
	9. 62050	307	+0.09	+2.3
	9. 63291	305	+0.10	+0.4
	9. 64864	303	+0.20	+0.8

M. Z. B.		*	Δα	Δδ
Febr.	11. 60944	314	+0.01	+2.0
	11. 61874	324	+0.05	−0.6
	11. 63222	329	+0.31	−1.2
	14. 60288	331	+0.12	−0.9
	14. 61457	326	+0.10	+1.0
	14. 62656	321	+0.13	+0.6
	16. 60634	334	+0.22	−1.1
	16. 61672	335	+0.08	+0.5
	18. 60203	336	+0.18	−1.1
	18. 60891	337	+0.11	−0.4
	18. 61852	342	+0.03	−0.6
	23. 61274	345	+0.05	−0.9
	23. 62620	343	+0.12	+1.0
	23. 63370	344	+0.17	+0.1
	27. 60911	349	+0.05	−0.9
	27. 61690	351	+0.03	+0.7
	27. 62977	346	+0.06	+1.4
	27. 63709	347	+0.05	+0.3
März	1. 61316	348	+0.32	+1.2
	1. 62251	350	+0.13	+1.9
	1. 62925	352	+0.17	−0.5
	9. 62082	356	+0.06	−1.4
	9. 62948	357	+0.05	−0.4
	9. 64194	359	+0.13	+0.1
	9. 65818	361	+0.22	+0.1
	11. 64173	358	+0.05	+1.0
	11. 65171	360	+0.27	−0.1
	11. 66063	362	+0.07	−0.7
	14. 62682	365	+0.18	−1.0
	14. 64400	368	+0.04	+1.2
	15. 62427	367	+0.03	−1.9
	15. 63109	366	+0.12	+0.1
	15. 63849	371	+0.06	−0.4
	18. 62703	376	+0.28	−1.7
	18. 64191	372	+0.21	+1.2
	18. 65099	374	+0.07	+1.7
	18. 65824	375	+0.19	−1.4
	23. 63958	377	+0.26	−2.0
	28. 63314	380	−0.07	−0.3
	28. 64504	378	−0.13	+0.5
	28. 65587	379	−0.05	+0.5
	28. 66461	381	+0.15	−1.5
April	3. 64003	383	+0.14	−0.4
	3. 64798	384	+0.27	−0.3
	3. 65644	385	+0.21	−0.3
	3. 66553	386	+0.26	−0.3
	6. 64121	388	+0.21	+1.7
	6. 64907	389	+0.15	+1.7
	6. 65652	390	+0.19	+1.5
	6. 66295	392	+0.28	+0.6
	7. 64209	392	−0.05	+1.7
	7. 64975	391	+0.03	−1.1
	7. 65510	394	+0.18	+0.4
	10. 64565	395	+0.19	+1.2
	10. 65108	398	+0.10	−0.1
	10. 65811	399	+0.21	+0.2
	13. 65100	401	+0.24	−1.0
	13. 66072	402	+0.04	−1.2
	13. 67033	403	+0.10	−1.0
	15. 64656	404	+0.36	+0.3
	15. 65437	405	+0.06	+0.2
	15. 66262	406	+0.06	−0.3
	20. 65668	410	+0.19	−2.2
	20. 66438	408	+0.15	+1.8
	20. 67113	411	+0.20	+0.7
	21. 64989	412	+0.19	−0.4
	21. 65747	413	+0.10	−0.2
	22. 65340	414	+0.04	−0.9
	22. 65927	415	+0.10	−2.3
	22. 67407	416	+0.32	+1.8

M. Z. B.		*	Δα	Δδ
April	26. 66729	421	+0.16	+1.8
	26. 67783	417	+0.19	+1.6
	26. 68606	419	+0.08	+1.3
	27. 67110	418	+0.03	+0.5
	27. 68086	420	+0.48	+0.4
	27. 69136	422	+0.14	−0.4
Mai	3. 66871	427	+0.31	+0.8
	3. 67586	430	+0.15	+1.4
	3. 68556	431	+0.31	+1.8
	4. 67776	433	+0.31	+2.0
	4. 68661	434	+0.32	+0.3
	4. 70006	429	+0.27	+1.3
	5. 67723	438	+0.07	−0.1
	5. 68536	439	+0.05	−0.8
	5. 69457	435	+0.26	+1.6
	10. 66865	441	+0.16	+1.3
	10. 67413	443	+0.18	−1.3
	10. 68164	444	+0.14	−0.3
	10. 69294	442	+0.17	+0.5
	11. 66680	443	+0.05	−0.5
	11. 67458	445	+0.14	−11.6
	11. 68308	447	+0.09	−0.3
	11. 69335	446	+0.13	+2.4
	16. 67664	449	+0.22	+0.6
	16. 68455	450	+0.11	+3.4
	16. 69155	451	+0.09	−1.3
	17. 67652	452	+0.12	+0.2
	17. 68358	453	+0.23	+2.1
	18. 67320	455	+0.04	+1.8
	18. 68033	456	+0.12	+0.8
	18. 68818	454	+0.22	+1.7

Bem.: Als verfehlt betrachten wir: In α Sept. 19_3. 26_1. März 1_1: in δ Mai 11_2 (S. A. J. XX. 56).

9. Düsseldorf.

Kreismikrometerbeobachtungen am Siebenfüßer, angestellt nach der Auge-Ohrmethode.
Beobachter: W. Luther.

Aug.	21. 42542	117	+0.12	−0.5
	22. 51119	117	+0.13	−0.9
	26. 48921	105	+0.16	+11.4
Sept.	6. 39984	59	+0.17	−0.9
	7. 37203	59	+0.27	−0.3
	10. 37474	43	+0.30	+2.9
	16. 37349	43	+0.18	+1.2
	17. 38027	43	+0.03	+0.9

Bem.: Aug. 26 in δ verfehlt.

10. Genf.

Equatorial de 10 pouces.
Beobachter: Pidoux.

Sept.	6. 41241	69	−0.30	+1.2
	7. 40684	62	−0.16	−3.9
	7. 40684	59	−0.17	−5.4
	8. 38024	62	−0.33	−5.7
	8. 38024	59	−0.26	+1.7
	9. 38824	59	−0.25	−5.1
	10. 38517	56	−0.40	−7.2
	13. 39368	43	−0.00	+1.0
	14. 38492	43	−0.01	+1.6
	15. 38463	43	−0.28	−0.2
	16. 42761	34	−0.48	+0.5
	17. 36081	34	−0.27	−5.4
	18. 38450	34	−0.55	−3.0
	19. 36690	34	−0.39	−1.5

M. Z. B.		*	Δα	Δδ
			s	″
Sept.	20. 37510	26	−0.38	+0.8
	20. 37510	34	−0.53	+2.2
	21. 36813	26	−0.38	−3.5
	22. 43795	26	+0.01	−1.4
	23. 42389	26	−0.05	−0.4
	24. 41650	26	−0.05	−0.3
Okt.	5. 38280	26	+4.78	−16.2
	10. 30832	35	−0.76	−0.7

Bem.: Sept. 24. Planète à la limite de visibilité; clair de lune. Verfehlt: Okt. 5., 10. (in α).

11. Greenwich.

Photographs have been obtained with the 30-inch reflector. Up to 1899 Jan. 10 the telescope was driven by the clock, rated to sideral time, the planet being photographed as a short trail. From Jan. 25 on account of the faintness of the planet and its rapid motion, the electrical hand control was used to correct for planets motion in α, the stars being photographed as short trails.

(Ein Neureduzieren der Platten ist nicht durchgeführt; die Vergleichsterne wurden auf das Boss'sche System bezogen durch Vermittlung der gegebenen Örter.)

Beobachter: Davidson.

			s	″
Sept.	20. 42125		−0.06	−0.4
	21. 39286		+0.14	−0.6
	23. 35788		+0.10	−0.8
Okt.	3. 36389		+0.08	−0.8
Nov.	3. 37465		−0.03	−1.3
Dez.	7. 30677		−0.11	−0.7
	9. 25461		−0.10	+0.4
Jan.	10. 28625		+0.03	+0.5
	25. 29174		−0.08	+0.5
	26. 28206		−0.04	−0.4
	27. 29367		+0.09	+0.2
Febr.	2. 28460		+0.02	+0.8
	22. 31963		+0.08	+0.9
	22. 32876		+0.10	+0.4
	24. 31325		−0.06	+0.6
	24. 32276		−0.04	−0.4
	25. 34645		−0.04	+0.0
	27. 36346		+0.23	+0.7
	27. 37218		−0.06	−1.1
	28. 32342		−0.08	−0.1
März	5. 34235		+0.01	+0.3
	5. 35029		−0.00	−0.0
	9. 32783		+0.05	+0.4
	11. 33078		+0.05	+0.3
	14. 33345		+0.02	+0.3
	24. 34546		+0.07	−0.1
	24. 35306		+0.00	−0.3
	27. 34330		+0.00	+0.6
	27. 35270		+0.22	−0.6
	31. 35300		+0.00	+0.4

Bem.: Sept. 20. overexposed; 21. sky hazy; 23. good; Nov. 3. planet has trailed, slightly out of focus; Dez. 7. 5 mm double images; 9. faint; Jan. 10. good; 25. faint and diffused; Febr. 22. diffused; 25. good; 27. planet trailed; image extremely faint; 28. good; März 5. faint; 9. good; 11. good; 24. rather faint; 27. planet very faint; 31. very faint. In α verfehlt: Febr. 27_1, März 27_2.

12. Hamburg.

Refraktor.

1. Beobachter: Schorr.

M. Z. B.		*	Δα	Δδ
			s	″
Aug.	19. 51324	117	+0.02	−1.0
	20. 51167	117	+0.07	−1.5
	21. 51603	117	+0.09	−1.7
Sept.	5. 44066	71	−0.27	−0.5
	5. 48886	71	−0.25	+0.9
	6. 39038	71	−0.22	−2.2
	7. 41723	62	+0.02	−5.4
	7. 41723	59	+0.06	−3.4
	10. 41127	56	+0.27	−0.6
	11. 40336	48	+0.01	−2.3
	15. 44604	43	+0.10	−0.9

Bem.: Sept. 7_1 unterbrochen, in δ verfehlt; Sept. 11. minderwertig.

2. Beobachter: Scheller.

			s	″
Sept.	8. 38391	56	−0.19	+1.3
	8. 39128	56	−0.52	+1.3

Bem.: Sept. 8_1 schlechte Luft.

13. Mt. Hamilton.

12-inch and 36-inch refractors of the Lick Observatory. Whenever the planet and a catalogued star were sufficiently near each other, the differences in α and δ have been obtained by direct micrometer measurement. I have preferred this method to that of transits and frequently when no catalogued star was near enough for direct measurement, I have selected some faint star for comparison and afterwards connected it with a catalogued star.

Beobachter: Hussey.

			s	″
Sept.	6. 76657	62	−0.07	−0.5
	6. 76657	59	+0.04	—
	7. 71314	62	+0.31	−1.2
	9. 75213	56	+0.09	−0.7
	10. 83280	51	+0.02	−1.7
	11. 74743	49	−0.01	−5.8
	12. 86169	46	−0.10	+0.6
	12. 85678	48	−0.04	−1.8
	18. 75201	34	−0.14	−0.9
	23. 72338	26	−0.04	−0.8
	27. 72542	26	−0.08	−1.3
	28. 69539	26	+0.25	−1.6
Nov.	5. 74598	99	−0.07	−1.0
	6. 65355	99	−0.01	−0.4
	7. 72607	102	−0.12	+1.2
	10. 73219	110	+0.12	+0.8
	11. 68063	115	+0.08	−0.3
	13. 69680	119	+0.11	+0.9
Dez.	9. 70036	170_1	+2.50	+10.4
	10. 64890	172	−0.00	+2.5
	11. 68840	174	−0.08	−12.0
	12. 67556	177	+0.07	+1.8
	21. 66771	204	+0.16	−18.3
	22. 65870	208	−0.16	−0.6
	23. 67958	209		
	27. 71363	220	+0.30	+0.2
Jan.	3. 70908	232	+0.20	−0.6
	5. 64756	239	+0.06	−0.2
	20. 66688	272	−0.12	+0.5
	23. 65350	275	−0.22	+1.5
	25. 66491	281	+0.49	+4.6

M. Z. B.		*	Δα	Δδ
			s	″
Jan.	27. 67180	283	+0.10	−0.5
	28. 64775	284	+0.19	−2.8
	29. 66770	288	+0.28	−0.6
	30. 66743	289	−0.06	−2.4
Febr.	6. 68804	300	−0.06	−0.3
	7. 66975	306	−0.12	+2.2
	7. 68035	304	+0.15	−0.6
	8. 70020	310	+0.29	+0.3
	8. 71616	305	+0.30	—
	9. 66116	312	0.18	−0.1
	10. 72357	316	−0.27	−0.7
	10. 73720	313	−0.21	—
	11. 70784	319	+0.19	−1.7
	11. 73960	320	+0.39	—
	11. 73960	318	+0.38	—
	13. 70128	328	+0.03	+0.1
	13. 71663	327	+0.19	+4.8
	15. 68695	330	+0.18	+1.4
	16. 70663	332	−0.06	+0.2
	20. 67708	339	−0.05	−0.6
	21. 67279	341	−0.16	−0.6
März	5. 70621	354	+0.02	−1.3
	11. 71947	358	−0.06	+0.5
April	4. 69467	387	−0.08	−1.9
	7. 72156	393	+0.08	−1.2
	10. 70706	397	−0.25	+1.3
	12. 70146	400	+0.30	−0.8
	14. 70562	402	+0.04	0.0
	14. 71237	403	+0.01	−0.3
	19. 71907	407	−0.52	−8.4
	20. 72783	409	+0.21	−3.6
Mai	4. 70420	432	+0.27	+0.8
	5. 73135	436	+7.12	+9.5
	9. 71010	440	+0.02	+0.2

Bem.: Die Beobachtungen von Sept. 6.; Nov. 5., 6., Jan. 3., 29. sind Transitbeobachtungen; die von Sept. 7., Nov. 10., Jan. 5., 20., Febr. 9., 10., 16., April 7., 14., 19., 20., Mai 4., 5., 9. sind am 36″ Refraktor erhalten; als verfehlt betrachtet sind: Sept. 11., Dez. 9., 11., 21., Febr. 13_2 in δ, Jan. 25., April 19. und Mai 5.

14. Jena.

Beobachter: Knopf.

			s	″
Sept.	8. 47704	59	+0.14	−3.7
	9. 48121	59	+0.31	+0.1

Bem.: Sept. 8. unreine Luft.

15. Kiel.

8″ Refraktor; Kreuzstabmikrometer.

Beobachter: Ristenpart.

			s	″
Aug.	15. 52081	137	+0.12	+0.2
	15. 52081	136	+0.16	−0.7
	16. 45076	137	+0.33	+2.9
	16. 45076	136	+0.29	+3.2
	19. 49697	122	+0.29	−1.0
	19. 49697	117	+0.24	+0.4
	20. 49753	122	+0.41	+2.5
	20. 49753	117	+0.29	−0.2
	21. 42031	117	+0.25	−0.8
	22. 38310	111	+0.73	+1.4
	26. 41797	101	+0.73	−6.0
	26. 41797	100	+0.75	−3.9
	26. 41797	97	+0.82	−2.6
Sept.	7. 37162	62	+0.07	+0.3
	10. 37698	56	+0.60	−3.7

M. Z. B.			*	Δα	Δδ
				s	"
Sept.	12.	45759	49	+0.69	—0.9
	12.	45759	48	+0.73	—0.1
	13.	38921	46	0.22	—1.2
	15.	35402	43	+0.34	+1.3

Bem.: Sept. 10. Planet sehr schwierig.

16. Königsberg.

Neuer Refraktor von 325 mm Öffnung. Durchweg wurden die beiden Koordinaten einzeln gemessen; es wurden Durchgänge registriert, und sowohl direkt mikrometrisch gemessen als auch Positionswinkel- und Distanzmessungen ausgeführt, was bei besonders schwachen Objekten zur Vermeidung einer Helligkeitsgleichung bevorzugt wurde.

1. Beobachter: F. Cohn.

Sept.	7.	41309	62	+0.08	—0.4
	10.	46523	51	+0.06	—1.5
	11.	31489	51	+0.05	—1.3
	12.	32014	49	—	—0.2
	12.	34912	48	+0.05	+0.5
	14.	33042	43	+0.05	+0.9
	14.	39010	43	+0.03	—0.3
	15.	33864	43	+0.10	+0.8
Okt.	10.	29392	37	+0.04	+0.7
	12.	29258	35	+0.06	—0.5
	13.	27321	35	+0.07	+0.0
	14.	26368	35	—0.03	+0.0
	15.	29341	41	—0.04	+0.0
	31.	32630	83	—	+1.7
Nov.	2.	26270	85	+0.04	+0.3
	7.	27068	99	+0.06	+0.7
	8.	24495	104	—0.02	—0.3
Dez.	7.	29738	165	—0.00	—1.1
	7.	31317	165	+0.01	—1.7
	16.	28182	186	+0.18	+1.3
	16.	28182	187		
	17.	26544	192		
	19.	28507	197	—	+2.8
Jan.	11.	23877	252	+0.04	—0.6
	11.	26492	252	+0.12	—1.3
	25.	24074	278	—0.06	+1.2
Febr.	6.	26009	298	+0.17	—0.0
	8.	23670	309		
	8.	26934	309		
	11.	26355	317	—0.12	—2.1
März	1.	28258	350	+0.15	+1.0
April	3.	33155	382	—0.15	+0.5
	4.	33740	384	+0.02	+1.4
	10.	35723	396	+0.14	—0.9

Bem.: Sept. 12. Planet recht schwach: 14_1 Planet kaum zu sehen; 14_2 günstiger; Okt. 13. Planet recht schwach; 31. Planet verschwindet im Dunste; Nov. 8. Planet sehr schwach, schwierig; Dez. 16. α leidlich, δ unbrauchbar; 17. durch Wolken gestört; 19. δ nur mäßig; Jan. 11. sehr dunstig, leidlich; 25. Vollmond, äußerst schwach; Febr. 6. mäßig. Revision ergab in δ einen Fehler von 10″; März 1. unerwartet schwach; April 10. sehr schwach. Dez. 19. verfehlt.

Die Beobachtung von April 4. ist eine direkt mikrometrische Messung; die von Sept. 14., Nov. 2., 8., Dez. 7., 17., Jan. 11_2, 25., Febr. 8., 11., April 3., 10. sind s- und p-Messungen.

2. Beobachter: H. Struve.

M. Z. B.			*	Δα	Δδ
				s	"
Sept.	10.	44337	51	+0.07	—1.2
	12.	37498	48	+0.02	—0.2
	18.	37538	34	—0.04	—0.5
	19.	29090	34	—0.03	—0.5
	25.	37213	26	—0.06	—0.3
	26.	37418	26	+0.05	+0.3
	28.	30764	26	+0.17	—0.1
Okt.	4.	36953	27	+0.06	—0.6
	19.	29524	52	+0.04	—1.6
Nov.	4.	27487	89	—0.02	+0.8
	22.	29102	148	+0.10	+0.1

Bem.: Sept. 19. Gewölk, mittelmäßig; 26. Gewölk. Planet schwach; 28. Mondschein. Planet sehr schwach; Nov. 4. sehr mittelmäßig; 22. Planet verschwindet im Dunst.

Die Beobachtungen von Sept. 12., 18., 19., 25., Okt. 19., Nov. 22. sind s- und p-Messungen.

17. Leipzig.

Refraktor: Öffnung 300 mm; Fadenmikrometer, helle Fäden; 150fache Vergr.

Beobachter: Hayn.

Sept.	8.	34486	59	—0.06	+1.1
	8.	35592	62	—0.03	—1.0
	9.	32736	62	—0.15	+0.6
	9.	32736	59	—0.06	+0.8
	9.	33993	56	+0.02	—0.1
	10.	34543	59	+0.03	+0.9
	10.	34543	56	—0.07	+0.5
	10.	34543	49	—0.07	+0.3
	14.	35022	43	+0.06	+1.6
	14.	36741	49	+0.08	—0.2
	14.	36741	48	+0.00	—0.4
	15.	33892	43	—0.01	+1.4
	15.	33892	34	—0.03	+0.2
	17.	32839	43	+0.10	+1.4
	17.	32839	34	+0.06	+0.5
Okt.	3.	31018	23	+0.06	+0.5
	3.	31018	27	—0.07	+0.7
	9.	29389	38	+0.09	+0.6
	9.	31017	35	+0.08	+1.0
Nov.	6.	24466	99	—0.09	+3.0
	6.	26204	99	+0.07	+1.9
	7.	25205	99	+0.01	+1.4
	8.	25275	95	—0.01	+1.8
	8.	25275	99	+0.06	+1.4
	12.	24715	112	+0.15	+0.6
	12.	24715	115	+0.20	+0.2
	12.	24715	118	+0.07	+0.9
	13.	24908	118	—0.09	+0.5
	13.	26044	129	+0.05	+1.5
Dez.	5.	27206	157	+0.00	+2.3
	5.	27206	159	—0.19	+1.3
	7.	22883	168	+0.15	+1.4
Jan.	6.	24568	241	+0.15	+2.5
	6.	24568	244	+0.10	+3.5
	9.	24224	249	+0.00	+2.4
	9.	24224	251	+0.03	+2.3
	10.	24300	249	+0.10	+1.9

Bem.: Jan. 6. an der Grenze der Sichtbarkeit; 9. sehr gut.

18. Madison (Wisc.).

Washburn Observatory. Filarmicrometer of the 40 cm Clark equatorial telescope. Where ever possible I have measured directly with the micrometer the polarcoordinates of the planet referred to the comparison star. When the distance was too great to permit of this mode of observing, I have employed transits by eye and ear.

Beobachter: Comstock.

M. Z. B.			*	Δα	Δδ
				s	"
Sept.	24.	65669	26	—0.04	—1.4
	26.	65076	26	+0.02	—0.0
	27.	68308	26	—0.03	—0.7
	29.	63216	26	+0.14	—0.5
Okt.	4.	62695	26	—0.17	—0.5
	11.	64976	35	—0.05	—0.3
	14.	62600	35	+0.00	—0.0
	28.	58904	80	—0.04	—1.8
	31.	58011	83	+0.07	—
	31.	59093	83	—	—1.3
Nov.	2.	56516	89	—0.13	—1.0
	3.	60603	89	+0.07	—0.6
	6.	57289	99	—0.15	—0.3
	10.	60553	115	+0.08	—1.0
	11.	55064	115	+0.09	+0.6
	15.	57521	127	—0.02	+0.4
Dez.	1.	56335	153	—0.14	+0.3
	3.	60520	156	+0.04	—0.8
	4.	55436	156	+0.06	—1.4
	6.	56518	162	+0.13	—0.7
	7.	56764	168	+0.06	—1.6
	11.	55161	173	+0.02	—0.7
	25.	54454	216	—0.05	+0.6
	31.	55108	227	+0.16	—0.5

Bem.: Okt. 28. planet very faint, difficult; 31. the δ is especially poor; Nov. 3. planet faint and difficult; Dez. 3. very faint and difficult; Dez. 25. strong moonlight, good.

Die Beobachtungen von Sept. 24., 27., Okt. 4., Nov. 2., 6., Dez. 1., 6., 25. sind s- und p-Messungen.

19. Marseille.

Equatorial d'Eichens de 0.26 m d'ouverture.

Beobachter: Borelly.

Aug.	16.	45632	136	—0.16	—2.3
	17.	41333	136	—0.03	+1.0
	18.	41613	136	—0.03	—0.6
	19.	41418	136	—0.12	+0.2
	20.	41642	117	—0.18	—1.7
	22.	42130	117	—0.20	—4.0
	24.	45464	101	—0.08	—1.8
	25.	40197	101	+0.30	+0.1
	26.	40476	101	—0.25	—1.6
	27.	39353	101	+0.25	—4.6
	30.	40449	84	+0.26	—0.3
	31.	42039	84	+0.54	+1.3
Sept.	1.	39434	84	+0.52	+5.0
	2.	40409	84	+0.07	—1.7
	3.	41936	71	—0.23	—2.4
	5.	43802	71	—0.37	—0.3
	6.	42894	71	—0.29	—0.4
	7.	42035	71	—0.39	—2.0
	8.	41556	59	+0.31	—0.5
	9.	40185	59	—0.19	—0.8
	10.	38588	59	—0.01	—0.2
	12.	40281	59	+0.06	—1.4
	13.	37574	48	—0.10	+0.0
	14.	41022	48	+0.11	+3.4
	15.	39297	48	+0.07	—3.1
	16.	43694	48	—0.01	—4.1
	17.	39761	48	—0.12	+0.7

M. Z. B.			*	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
				s	"
Sept.	19.	42126	48	+0.02	−3.9
	20.	37165	48	−0.06	+2.0
	21.	45328	26	−0.03	−2.2
	23.	41318	26	−0.09	−3.4
	24.	37857	26	−0.01	−6.2
	28.	42180	26	+0.12	−0.8
Okt.	4.	36917	26	−0.14	+2.2
	6.	29956	26	−0.16	−6.7
	7.	29837	26	−0.18	−4.6
	8.	38449	26	−0.08	−1.7
	10.	40860	35	−0.05	+0.8
	12.	38968	35	+0.01	+1.6
	13.	36761	35	+0.00	+1.8
	19.	36052	35	−0.14	+3.4
	20.	36013	54	+0.12	−2.6
	21.	35640	54	+0.38	+3.9

20. München.

10½" Refraktor.

Beobachter: Villiger.

				s	"
Aug.	18.	40162	117	+0.06	−1.0
	18.	42693	116	+0.05	−1.3
	19.	38276	122	+0.21	+0.2
	19.	40166	136	+0.31	−1.1
	19.	43142	133	+0.37	−0.7
	21.	45778	111	+0.08	+0.9
	21.	47381	117	+0.27	−0.8
	21.	49077	122	+0.29	−0.9
	22.	36842	111	+0.35	+1.0
	22.	38389	107	+0.18	−2.0
	22.	40291	106	+0.23	−0.9
	25.	47698	100	+0.11	−0.8
	25.	49343	105	+0.29	−1.0
	25.	51170	97	+0.24	−1.6
	26.	39820	101	+0.32	−1.9
	26.	42002	96	+0.24	+0.5
	26.	43586	100	+0.27	−0.6
	26.	44945	97	+0.45	−1.0
	27.	38114	97	+0.29	−1.5
	27.	39722	96	+0.10	−0.9
	27.	42351	90	−0.03	−0.9
	27.	44824	101	+0.31	−2.1
Sept.	2.	37133	77	−0.03	+1.1
	2.	38403	78	+0.26	+2.7
	2.	40089	84	+0.41	+1.2
	5.	34626	71	+0.05	−0.8
	5.	36657	59	+0.05	−1.0
	5.	36657	62	+0.02	−1.3
	5.	39167	77	+0.14	−1.0
	6.	34149	59	−0.06	−0.4
	6.	34149	62	−0.04	−0.6
	6.	36673	56	+0.10	−1.4
	6.	38170	71	+0.21	−0.7
	7.	33739	59	+0.23	−1.3
	7.	33739	62	+0.17	−1.3
	7.	35064	71	+0.14	−0.5
	7.	36750	56	+0.20	−0.4
	8.	32098	59	+0.22	−0.7
	8.	34203	62	+0.11	−0.5
	8.	35476	56	+0.13	−0.8
	8.	37564	49	+0.37	−1.0
	9.	33672	59	+0.18	−0.9
	9.	33672	62	+0.14	−1.2
	9.	35159	56	+0.16	−0.6
	9.	37016	48	+0.19	−0.9
	10.	33003	56	+0.15	−0.0
	10.	34496	49	+0.15	−1.0
	10.	36109	48	+0.41	−1.8
Sept.	10.	37363	46	+0.10	−1.3
	14.	36743	46	+0.02	−0.2
	14.	36743	48	+0.17	−0.5
	14.	38947	34	+0.12	−0.3
	14.	40346	43	+0.12	−0.2
	15.	35686	34	+0.17	−1.0
	15.	35686	43	+0.29	−0.3
	15.	37531	46	+0.13	−0.1
	15.	37531	48	+0.32	−1.1
	16.	32203	34	+0.23	−0.2
	16.	32203	43	+0.28	+0.5
	16.	35105	26	+0.14	−0.6
	16.	37989	27	+0.10	+0.7
	17.	32359	34	+0.29	−0.5
	17.	32359	43	+0.35	+0.2
	17.	34665	26	+0.29	−0.6
	17.	36537	27	+0.19	−1.1
	18.	31386	34	−0.00	+0.1
	18.	33446	26	+0.24	−0.9
	18.	33446	43	+0.33	+0.1
	18.	36143	23	+0.14	−0.9
	20.	33076	23	+0.22	−0.2
	20.	33076	26	+0.31	−0.5
	20.	35113	27	+0.20	−1.2
	20.	36125	34	+0.39	+0.4
	21.	36941	23	+0.14	−2.2
	21.	36941	26	+0.17	−2.3
	21.	38559	27	+0.12	−1.3
	21.	39787	34	+0.23	−1.7
	22.	32260	23	+0.31	−1.5
	22.	32260	26	+0.27	−1.8
	22.	34926	34	+0.31	−1.4
	23.	31536	26	+0.24	−0.6
	26.	30941	26	+0.26	+0.2
	27.	32996	26	+0.09	−0.1
	27.	34806	34	+0.25	−1.0
Okt.	3.	30740	23	+0.23	−0.8
	3.	30740	27	+0.16	−0.3
	3.	33853	24	+0.17	−1.2
	4.	29147	27	+0.24	−0.4
	4.	31265	23	+0.22	−2.2
	4.	33672	24	+0.21	−0.5
	5.	28804	27	+0.06	−1.8
	5.	31689	23	+0.28	−3.4
	10.	29528	35	+0.15	+0.5
	10.	31459	38	+0.30	−0.5
	14.	27805	35	+0.20	−0.3
	14.	30314	57	+0.37	−0.7
	18.	33977	60	+0.43	−0.0
	18.	36656	68	+0.21	+0.5

21. Nizza.

Equatorial Gautier de 0.76 m d'ouverture et de 18 m de distance focale. Les observations ont été faites par enregistrement sur un chronographe de Fénon.

Beobachter: Javelle.

				s	"
Okt.	12.	45862	35	−0.05	+0.9
	13.	35407	35	−0.24	+0.8
	18.	37349	60	−0.00	+0.6
	20.	34670	55	−0.01	−0.3
Nov.	10.	39843	109	−0.12	+1.7
	11.	35329	115	−0.05	+0.9
	12.	34394	115	−0.03	+1.4
	14.	34898	131	−0.02	−1.4
	15.	35059	124	+0.08	+0.3
	16.	35962	127	−0.05	+0.8
	17.	37299	135	−0.01	+0.8
Dez.	3.	34765	155II	−0.04	−1.8
	5.	35021	155I	−0.12	+0.7
	6.	35448	160	−0.05	−0.8
	7.	33996	168	−0.06	+0.9
	8.	33816	167	+0.07	−1.1
	9.	34139	170I	+0.06	−0.9
	10.	34069	170I	−0.06	+2.4
	12.	34615	173	−0.05	+1.7
	14.	33097	184	+0.04	−0.1
	16.	33333	186	+0.14	−0.2
	17.	35115	194	+0.08	−0.8

22. O-Gyalla.

6" Refraktor: Browning'sches Fadenmikrometer; 306fache Vergrößerung.

Beobachter: v. Jolnay.

				s	"
Sept.	12.	44090	48	+0.16	−1.3

Bem.: Sept. 12. schwierig.

23. Oxford.

Radcliffe: 10-inch Barclay equatorial: ring micrometer, with power 100.

Beobachter: Robinson.

				s	"
Sept.	6.	49213	69	−0.05	−0.2

24. Padua.

Equatoriale Dembowski usando il micrometro a larghe lamine.

Beobachter: Ciscato.

				s	"
Aug.	19.	46502	122	−0.04	—
	19.	47497	122	—	+0.1
	20.	44669	117	−0.09	−2.7
	24.	45176	105	−0.20	−7.1
Sept.	6.	40786	62	−0.17	+3.1
	7.	41495	62	−0.08	+3.2
	8.	43843	59	−0.06	+3.5
	9.	42949	59	−0.00	−3.8

Bem.: Aug. 24. in δ verfehlt.

25. Paris.

a) Tour de l'Ouest. Equatorial Secrétan-Eichens. On a fait usage du micromètre des comètes modifié. On a suivi l'une des deux méthodes suivantes: 1) Mesure des différences de α par passages et des différences de déclinaison au moyen de la vis, la lunette étant fixe; 2) Mesure de l'angle de position et de la distance.

1. Beobachter: Bigourdan.

				s	"
Okt.	5.	40126	27	−0.06	+0.3
	6.	35441	28		
	6.	36372	27	−0.04	−0.9
	12.	42543	40	−0.10	+0.9
	18.	38077	50	+0.01	−31.5
	19.	35703	53	+0.03	−0.8
Nov.	10.	34142	109	−0.09	+0.6
	11.	31194	113	−0.02	−1.2
	17.	31037	138	−0.02	−0.9
	18.	32349	140	−0.06	−1.4

Bem.: Okt. 18. in δ verfehlt.

2. Beobachter: Fayet.

M. Z. B.		*	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
			s	"
Aug. 18.	43509	132	−0.22	−0.7
20.	43027	117	+0.04	−0.7
Sept. 6.	42148	69	−0.04	+0.6
7.	37903	66	−0.16	−1.4
17.	39798	34	+0.09	−0.3

3. Beobachter: Mascart.

			s	"
Aug. 18.	43065	132	−0.16	−2.0
18.	45867	132	−0.23	+0.1
19.	54292	117	+0.02	+7.0
19.	57324	117	+0.27	−0.7
20.	42474	117	+0.06	+0.2
20.	46015	117	+0.11	−2.5

Bem.: Aug. 19. ciel brumeux; in δ verfehlt.

b) Tour de l'Est. Equatorial de 0.38 m d'ouverture. Les observations ont été faites soit par passages, soit de préférence par mesure micrométrique, quand l'étoile se trouvait dans le champ avec l'astre; exceptionellement par mesure de l'angle de position et de la distance. Le micromètre employé est un micromètre filaire (qui a servi à M. Bigourdan à l'équatorial de la Tour de l'Ouest).

Beobachter: Callandreau.

			s	"
Sept. 21.	51218	30	+16.74	−0.2
22.	37391	30	+0.02	−22.7
23.	37930	26	+0.47	+0.5
24.	37589	26	−0.01	−7.0
26.	39096	26	−0.08	—
Okt. 19.	44201	55	−0.04	−4.9
22.	44090	64	−0.76	−2.7
Nov. 18.	31233	140	−0.05	−0.4

Bem.: In α verfehlt: Sept. 21., 23., Okt. 22.; in δ Sept. 22. 24.; Sept. 26. faible image.

26. Pola.

6" Steinheil'scher Refraktor.

Beobachter: K. Stockert.

			s	"
Aug. 19.	46121	122	−0.06	−0.9
20.	41232	117	+0.12	−2.0
21.	49608	111	−0.11	+7.2
22.	42501	111	−0.08	−3.9
23.	42733	106	+0.12	−1.9
24.	40322	106	+0.06	−0.7

Bem.: Aug. 21. in δ verfehlt.

27. Poughkeepsie.

Vassar College Observatory. 12-inch refractor.

Beobachter: Whitney.

			s	"
Nov. 7.	62498	104	−0.12	+4.9
11.	54600	115	+0.08	+1.9
12.	53310	115	−0.00	+7.8
15.	53329	131	+0.41	+3.3

28. Pulkowa.

Refracteur de 15 pouces.

1. Beobachter: Sokolov.

			s	"
Aug. 16.	44156	139	−0.05	−0.5
17.	44614	136	−0.05	+0.2
Sept. 22.	33115	26	−0.02	—
Sept. 25.	30792	26	−0.03	+3.2
29.	28897	26	+0.20	+0.9
Okt. 4.	40817	27	+0.11	−1.8
Nov. 10.	24715	108	−0.05	−0.5
19.	24937	142	+0.01	−1.7
24.	21301	150	+0.19	+3.6

Bem.: Nov. 24. difficile à voir.

2. Beobachter: Seraphimoff.

			s	"
Sept. 14.	34350	43	+0.05	−0.5
17.	39192	34	+0.18	+0.7
Okt. 3.	35180	23	+0.26	−0.1
17.	28202	48[1]	+0.02	−1.0

Bem.: Sept. 14. Planet wegen schlechter Bilder kaum sichtbar; Sept. 14. und Okt. 17. Messung in s und p.

29. Rom.

Equatoriale di 0.25 m del R. Osservatorio del Coll. Romano. Micrometro filare 200.

Beobachter: Millosevich.

			s	"
Sept. 6.	36547	59	+0.10	−2.0
8.	37029	59	+0.21	+2.8
21.	37846	26	+0.24	−1.0
Okt. 8.	27816	24	−0.02	+0.6
Dez. 11.	24491	173	+0.16	−0.9

30. Straßburg.

18" Refraktor: Fadenmikrometer.

1. Beobachter: Kobold.

			s	"
Sept. 6.	39642	62	+0.01	+0.2
6.	39642	59	+0.07	−0.6
7.	53098	62	+0.05	+0.3
7.	53098	59	+0.13	−0.0
8.	51431	59	+0.12	−0.1
9.	52472	59	+0.08	+0.0
10.	44303	59	+0.19	+0.4
10.	44303	48	+0.08	−0.3
13.	46440	48	+0.08	−0.2
13.	46440	43	+0.15	+0.6
14.	37570	43	−0.00	+0.1
15.	37801	43	+0.14	+0.4
15.	37801	34	+0.03	+0.1
16.	36804	43	+0.06	+0.6
16.	36804	34	+0.02	−0.2
17.	36998	43	+0.12	+0.8
17.	36998	34	+0.01	+0.2
19.	41048	34	+0.06	+0.6
19.	41048	26	+0.10	+0.6
23.	38524	34	+0.08	+1.2
23.	38524	26	+0.07	+0.7
29.	38532	26	+0.13	−0.3
29.	38623	18	+0.19	−0.6
Okt. 27.	40392	72	+0.12	+0.8
29.	38939	80	+0.08	+0.1
Nov. 2.	38621	93	+0.07	+1.6
18.	25696	140	+0.18	+0.4
18.	26640	140	+0.24	−0.6
19.	28617	142	−0.01	−0.3
Dez. 7.	26081	168	+0.42	−0.3
22.	27874	210	−0.03	+0.5
Jan. 9.	29953	251	+0.19	+0.3
Febr. 4.	32821	296	+0.16	+0.7
10.	35543	311	+0.08	−0.1
10.	35543	322	+0.10	+0.4
März 11.	34567	358	+0.06	+0.3
13.	34266	363	+0.08	−1.1
13.	34877	364	+0.10	+0.4
16.	36758	369	+0.07	+1.8
17.	34921	370	+0.11	+2.1
17.	34921	373	+0.21	+1.4

Bem.: Nov. 19. neblige Luft: schwierig; Dez. 7. in α vielleicht zu verwerfen; Febr. 10. schlecht zu beobachten; März 16. schwierig.

2. Beobachter: Becker.

			s	"
Okt. 20.	44257	55	+0.03	+0.9

31. Teramo.

15.5-inch di Cooke. Micrometro filare.

Beobachter: Cerulli.

			s	"
Sept. 7.	44900	62	−0.13	−0.7
9.	41763	59	+0.17	−0.2
13.	36621	43	+0.05	+0.8
Okt. 10.	33005	35	−0.06	−3.9
11.	31959	35	+0.25	+0.0
24.	31414	64	−0.02	−0.4
26.	43057	73	+0.21	−2.7
27.	29370	74	+0.02	+1.7
Nov. 13.	35572	118	−0.08	+0.1
Dez. 1.	34670	153	−0.25	+2.0
12.	26518	173	+0.03	−1.3
20.	24823	202	+0.03	+1.1
Febr. 5.	30216	297	+0.05	+3.6
6.	28077	298	—	−2.9
8.	29320	308	+0.08	+3.1
April 21.	34040	410	+0.03	−2.1
28.	36636	424	−0.03	+2.0
Mai 1.	35295	425	−0.03	−3.1
2.	33686	426	−0.09	+5.5
3.	33687	428	+0.04	−4.6
13.	36431	448	−0.07	—

Bem.: Die Beobachtungen Okt. 10., 11., 26., 27., Nov. 13., Dez. 1., 20., Febr. 5., 6., Apr. 28., Mai 2., 3., 13. sind direkt mikrometrisch.

32. Toulouse.

Equatorial Brunner de 0.25 m d'ouverture.

Beobachter: Rossard.

			s	"
Aug. 16.	42324	136	+0.07	+3.5
17.	43959	136	+0.06	+1.1
19.	38372	128	+0.32	−2.4
20.	39830	128	+0.18	−0.0
Sept. 8.	42697	62	+0.02	−1.6
8.	42697	59	+0.21	−1.3
9.	36106	56	−0.06	−1.7
9.	36106	59	+0.07	+0.2
14.	42232	43	−0.03	+4.1

33. Washington (N. Stw.).

26-inch equatorial.

1. Beobachter: Brown.

			s	"
Sept. 11.	64241	49	+0.02	−1.0
12.	60841	48	+0.04	+0.9
13.	63241	43	+0.14	+1.0
Nov. 11.	60547	115	−0.07	+6.5
20.	50970	143	+0.08	+2.6
Dez. 1.	49722	153	−1.40	+1.5

M. Z. B.			*	Δα	Δδ
				s	"
Dez.	5.	51118	157[1]	+0.04	+5.6
	9.	52612	170[1]	+0.59	−10.0
	23.	50216	212		
Jan.	1.	50035	229	+0.20	+8.4
	2.	51351	230	+0.06	−0.3

Bem.: Nov. 11. δ wrong reading of scale.
Verfehlt sind Dez. 1. (in α), Dez. 9; Nov. 11., Dez. 5., Jan. 1. (in δ).

12-inch equatorial.
2. Beobachter: Frisby.

				s	"
Nov.	11.*)	62022	118	−1.23	−0.4
	16.	58675	131	−94.72	−281.8
Dez.	9.	55545	170[1]	+1.22	+262.5

Bem.: *) Die Annahme des Datums Nov. 11. statt Nov. 1. dürfte eher der Wahrheit nahe kommen; im übrigen sind alle Beobachtungen als verfehlt zu bezeichnen.

34. Wien.

Equatorial coudé von 38 cm Öffnung; Fadenmikrometer mit 5 Fäden.
1. Beobachter: Bidschof.

				s	"
Aug.	18.	34795	136	−0.47	+2.0
	18.	41744	136	−0.23	+3.0
	19.	37753	117	+0.11	−0.8
	21.	42300	117	−0.26	+0.7
	22.	35645	117	−0.22	+0.8
	23.	34435	117	−0.33	+0.6
	23.	39522	117	−0.25	+1.8
Sept.	6.	32897	71	−0.37	+0.5
	6.	40035	71	−0.32	+1.0
	8.	34854	59	−0.20	−0.0
	8.	39190	59	−0.16	−2.1
	9.	41446	59	+0.11	+0.9
	10.	40175	59	+0.04	−1.0
	11.	40134	59	+0.06	−1.4
	12.	39898	59	−0.01	−0.8
	12.	44196	59	+0.12	+0.1
	16.	34560	34	−0.28	−0.7
	17.	31647	34	−0.37	−4.6
	18.	30668	34	−0.26	−1.2
	20.	31703	34	−0.24	−0.5
Okt.	9.	41013	24	−0.00	−0.7
Jan.	6.	24896	241	−0.00	+2.8

Bem.: Aug. 18_1 ungünstig, 18_2 abgebrochen; Sept. 6_1 erschwert, 6_2 Mondschein hindert, 8. nur je 3 Fäden, 11. ungünstig, 12_2 ziemlich schwach, abgebrochen, 17. nur je 4 Fäden, 20. schwierig; Okt. 9. sehr ungünstig.

Grubb'scher Refraktor von 67 cm Öffnung.
2. Beobachter: Palisa.

M. Z. B.			*	Δα	Δδ
				s	"
Sept.	12.	36639	43	+0.16	+0.8
	14.	33035	43	−0.01	+1.9
	16.	33778	43	+0.20	−0.5
Okt.	10.	34520	24	−0.00	−0.1
	21.	26926	55	+0.19	+0.2
Nov.	7.	29848	99	+0.11	+1.1
	9.	27743	109	−0.04	−0.0
Dez.	8.	25266	167	+0.23	−1.6
	14.	26329	184	+0.14	−0.2
Jan.	6.	25204	241	+0.05	−0.4
März	3.	30010	353	+0.39	−0.2

Bem.: März 3. α unsicher.

35. Williamsbay (Wisc.)

Yerkes Observatory; micrometrical observations with the large telescope.
Beobachter: Barnard.

				s	"
Sept.	10.	78353	51	—	−1.7
	10.	78766	51	+0.00	—
	11.	62886	49	—	−0.8
	11.	63172	49	−0.06	—
	11.	63409	49	—	−0.6
	12.	60454	48	+0.03	—
	12.	60828	48	—	−0.5
	12.	61146	48	+0.01	—
	19.	67319	34	—	+0.4
	19.	67938	34	−0.03	—
	19.	68786	34	—	−0.3
	19.	69157	34	−0.10	—
	20.	62838	34	—	−0.1
	20.	63556	34	+0.05	—
	20.	65061	34	+0.07	—
	21.	65170	26	—	−0.5
	21.	65840	26	+0.08	—
	23.	58846	26	—	−0.1
	23.	59402	26	+0.01	—
	23.	59719	26	—	−0.1
	23.	60137	26	−0.01	—
	24.	60145	26	—	−0.4
	24.	60409	26	−0.01	—
	24.	60637	26	—	−0.7
	25.	58734	26	—	−0.1

M. Z. B.			*	Δα	Δδ
				s	"
Sept.	25.	59065	26	−0.03	—
	25.	59306	26	—	−0.3
	26.	58925	26	—	−0.4
	26.	59684	26	−0.01	—
	26.	60417	26	—	−0.3
	26.	60884	26	−0.02	—
	27.	57266	26	—	−0.4
	27.	57936	26	−0.08	—
Okt.	10.	67681	36		
	10.	68064	36		
	10.	68580	36		
	10.	68997	36		
	11.	58495	36		
	11.	59041	36		
	11.	59456	36		
Nov.	26.	55086	151	−0.05	—
	26.	55464	151	—	−0.4
	26.	55771	151	−0.04	—
	27.	62254	152		
	27.	62623	152		
Dez.	3.	53456	154	−0.06	—
	3.	53818	154	—	−0.4
	6.	56184	160	+0.02	—
	6.	56698	160	—	+0.1
	10.	52958	172	+0.08	—
	10.	53391	172	—	+0.3
	10.	53844	172	+0.05	—
	13.	57696	181	—	
	13.	57991	181		—
	13.	58285	181	—	
	17.	53640	193	−0.05	—
	17.	53854	193	—	−0.6
Jan.	18.	58567	265	—	+1.3
	18.	59023	265	+0.02	—
	18.	59403	265	—	+1.3
	24.	56453	277	+0.11	—
	24.	56906	277	—	+0.2
	24.	57330	277	+0.08	—
	31.	55789	290	−0.02	—
	31.	56286	290	—	−0.5
	31.	56780	290	−0.03	—
Febr.	1.	55807	291	+0.08	—
	1.	56173	291	—	+0.1
	1.	56709	291	—	+0.1
	7.	56588	302	—	
	7.	57949	302		—
	12.	56442	323		—
	12.	56842	323	—	
	12.	57239	323		—

Bem.: (S. Yerkes Obs. Vol. II).

Bemerkungen: Alle mit »verfehlt« bezeichneten Beobachtungen sind in der nachfolgenden Diskussion außer Acht gelassen; es ist versucht worden, sie durch einigermaßen plausible Annahmen zu erklären, jedoch ist dies nur in wenigen Fällen gelungen.

Die nicht angegebenen »B—R« deuten darauf hin, daß für die betreffenden Sterne nur rohe Positionen vorliegen, da Neubeobachtungen nicht zu erhalten waren.

Teil II.

Diskussion der Beobachtungen und ihrer Fehler.

§ 1.

Einleitung.

Vor Beginn einer Diskussion der im vorigen Abschnitt zusammengestellten Unterschiede von Beobachtung und Rechnung dürfte es sich empfehlen, kurz auf die zur Anwendung gelangten Beobachtungsarten einzugehen.

Sämtliche Beobachtungen sind durch Refraktoranschlüsse an Vergleichsterne erhalten und zwar entweder mit Fadenmikrometer a) bei bewegtem Fernrohr — teils durch Messung der rechtwinkligen Coordinaten x und y (bezw. Ausmessung photographischer Platten) teils der Polarkoordinaten s und p — b) bei ruhendem Fernrohr nach der Registrier- und Auge-Ohr-Methode, oder mit andern Mikrometern (Lamellen-, Kreuzstab-, Ring- und Kreismikrometer). Diese Beobachtungen sind mit den Oertern, die die Rechnung liefert, verglichen worden. Demnach können die Restfehler der Vergleichung, die »B—R . ihre Ursache haben in den Fehlern der Messung selbst, in denen der Oerter der Anhaltsterne und in denen der Ephemeride. Diese Fehler — namentlich soweit sie systematischen Charakters sind — zu untersuchen, über die Ursache ihres Auftretens Klarheit zu verschaffen, ist Aufgabe der Diskussion der Restfehler.

Um zunächst einmal ein allgemeines, rohes Bild von der Art der Übereinstimmung der verschiedenen Beobachtungsreihen zu bekommen, stellen wir im Folgenden die Mittel der Restfehler der größeren Beobachtungsreihen zusammen. Es konnte dabei auf eine Einteilung nach der Zeit verzichtet werden, da ein erster Blick nur eine ganz minimale Abhängigkeit von der Zeit erkennen ließ.

Beob.-Ort	Anzahl	$\Delta\alpha$	$\Delta\zeta$	Beob.-Ort	Anzahl	$\Delta\alpha$	$\Delta\zeta$
		s	"			s	
Algier (S)	13.13	—0.03	— 0.4	Königsberg (S) . .	11.11	+0.03	—0.3
Arcetri	28.30	+0.19	—0.6	Leipzig	24.24	+0.02	+1.1
Berlin-Urania . . .	20.21	+0.10	— 0.5	Madison	23.23	+0.01	— 0.6
Besançon	15.15	+0.11	+0.9	Marseille	43.43	—0.01	—0.9
Charlottesville (M) .	11.9	+0.07	—0.7	Mt. Hamilton . . .	58.51	+0.04	—0.3
» (St) .	11.10	+0.06	+0.6	München	84.84	+0.20	—0.7
Denver	298.300	+0.08	+0.6	Nizza	22.22	—0.02	+0.4
Genf	17.18	—0.25	—1.6	Straßburg	29.30	+0.10	+0.3
Greenwich	28.30	0.00	0.0	Teramo	20.20	+0.01	0.0
Hamburg	10.10	—0.01	—1.4	Wien (B)	21.20	—0.15	+0.1
Kiel	12.12	+0.36	—0.3	» (P)	10.11	+0.10	+0.1
Königsberg (C) . .	27.29	+0.04	—0.0	Williamsbay . . .	29.28	0.00	—0.2

Der bloße Anblick der Tabelle lehrt, daß zwischen den einzelnen Reihen recht erhebliche Unterschiede bestehen, deren Untersuchung im einzelnen Aufgabe der eingehenderen Diskussion sein wird.

Soviel können wir jedoch bereits schon jetzt sagen, daß angesichts dieser großen Abweichungen bei einer späteren Untersuchung des Ganges nach der Zeit auf evtl. geringfügige Schwankungen in der Ephemeriden-Korrektion keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Sodann ist wohl auch hier der geeignete Ort, nochmals darauf hinzuweisen, daß es zwecklos gewesen wäre, allzu große Mühe auf die exakte Bestimmung der Vergleichsternörter zu verwenden.

Wie auch die spätere Untersuchung zeigen wird, sind nur zum ganz geringen Teil die großen B—R auf ungenaue Oerter der Anhaltsterne zurückzuführen. Wir heben von völlig gesicherten Abweichungen die folgenden in α heraus:

München . .	+0.20	Greenwich .	0.00
Arcetri . . .	+0.19	Wien (B) . .	—0.15
Straßburg . .	+0.10	Genf	—0.25

§ 2.

Untersuchung der Ephemeriden-Korrektion.

Als ersten Angriffspunkt für die Diskussion der B—R wählen wir die Anordnung nach der Zeit, d. h. im wesentlichen die Ableitung der Ephemeriden-Korrektion. Dazu sind nur solche Reihen brauchbar, die sich möglichst gleichmäßig über den ganzen Zeitraum der Erscheinung erstrecken, und die ferner eine genügende Anzahl von Beobachtungen aufweisen. So fiel die Wahl auf die folgenden zehn Reihen: Denver, Greenwich, Königsberg (Cohn und Struve), Leipzig, Madison, Mt. Hamilton, Nizza, Straßburg, Teramo und Williamsbay. Wie man aus der Tabelle sofort erkennt, wird ein schneller, starker Anstieg nach der Zeit kaum zu erwarten sein, so daß es genügen dürfte, die ganze Erscheinung in die unten angegebenen vier Zeitabschnitte zu zerlegen. Selbstverständlich ist teils wegen der geringen Zahl der in Frage kommenden Beobachtungen, teils wegen ungünstiger zeitlicher Verteilung ein striktes Innehalten obiger Daten nicht durchführbar. Die auf einem Durchgang des Planeten beruhenden an mehrere Sterne erfolgten Anschlüsse sind, abgesehen von der Untersuchung der Helligkeitsgleichung, als eine einzige Beobachtung behandelt worden. Indem wir die Mittel oben genannter Beobachtungen bilden, ergibt sich folgendes Resultat:

a) Rektaszension.

Beob.-Ort	Sept.-15. Okt.		15. Okt.-15. Dez.		15. Dez.-15. Febr.		15. Febr.-Mai	
Denver	48	+0.044	59	+0.049	84	+0.041	(107	+0.140)
Greenwich		—	7	+0.003	12	—0.007	9	+0.022
Königsberg	15	+0.044	14	+0.036	5	+0.030	4	+0.040
Leipzig	9	—0.006	10	+0.029	5	+0.056		—
Madison	9	—0.011	14	+0.016		—		—
Mt. Hamilton . . .	11	+0.023	12	+0.033	24	+0.043	11	+0.051
Nizza		—	11	—0.045	11	+0.001		—
Straßburg	14	+0.088	8	+0.105		—	7	+0.103
Teramo	8	+0.061		—	6	—0.023	6	—0.025
Williamsbay	16	—0.006	7	—0.007	6	+0.040		—

Man erkennt daraus schon:

In der Rektaszension bleibt Denver anfangs ziemlich konstant; gegen Ende ist ein sehr starker Anstieg zu konstatieren, der jedoch in diesem Maße den andern Beobachtungsreihen nicht eigen ist und daher wohl kaum als Ephemeriden-Korrektion zu deuten sein dürfte. Als Gesamtresultat wird man jedenfalls annehmen können, daß die Abhängigkeit der B—R von der Zeit nur eine sehr geringe ist. Jedenfalls sind die Unterschiede der Beobachter soviel größer als die Ephemeriden-Korrektion, daß es auf einen kleinen Gang bei dieser zunächst garnicht ankommt. Für die weiteren Zwecke kann sie praktisch als hinreichend konstant angesehen werden.

b) Deklination.

Beob.-Ort	Sept.–15. Okt.	15. Okt.–15. Dez.	15. Dez.–15. Febr.	15. Febr.–Mai
Denver	50 +0.″67	59 +0.″98	84 +0.″62	107 +0.″27
Greenwich	—	7 —0.60	13 +0.20	10 +0.13
Königsberg	15 —0.27	13 +0.10	8 —0.54	4 +0.50
Leipzig	(9 +0.47)	(10 +1.27)	(5 +2.10)	—
Madison	9 —0.72	14 —0.48	—	—
Mt. Hamilton	10 —0.99	10 +0.51	20 —0.28	11 —0.57
Nizza	—	11 +0.85	11 0.00	—
Straßburg	14 +0.13	9 +0.28	—	7 +0.56
Teramo	8 —0.67	—	7 +1.19	5 —0.46
Williamsbay	17 —0.41	5 —0.20	6 +0.42	—

In der Deklination fällt nur die sehr starke Zunahme bei Leipzig auf. Da diese keine andere Reihe aufweist, so dürfte sie wohl nicht auf eine »Ephemeriden-Korrektion« zurückzuführen sein. Bei einer Unsersuchung der letzteren wird sie daher keine Verwendung finden dürfen. So ergibt sich auch in der Deklination eine genähert konstante Abweichung der Beobachtung von der Rechnung.

Bildet man für die vier Zeitabschnitte Gesamtmittel, so ergibt sich mit Berücksichtigung der zu Denver (in α) und Leipzig (in δ) gemachten Bemerkungen:

Zeit	$\Delta\alpha$ a	$\Delta\alpha$ b	$\Delta\delta$ a	$\Delta\delta$ b
Sept. –15. Okt.	+0.030	+0.030	—0.″32	—0.26
15. Okt. –15. Dez.	+0.024	+0.026	+0.18	+0.17
15. Dez. –15. Febr.	+0.023	+0.023	+0.23	+0.09
15. Febr.–Mai	+0.038	+0.031	+0.07	+0.14

In den Kolumnen a) ist weder Zahl noch Gewicht der Beobachtung berücksichtigt, während in b) diese Faktoren in Rechnung gezogen sind, und zwar wurden, wie folgt, runde Zahlen für die Gewichte angesetzt:

Zahl der Beob.	Gewicht
1— 2	1
3— 7	2
8—17	3
18 und mehr	4

aus m. F. (S. 31) gerechnetes Gewicht	abger. Gewicht
1— 4	1
5—14	2
15—30	3
31 und mehr	4

Auch die Zahlenwerte aus obigen Tabellen a) und b) bestätigen die Annahme der genäherten Konstanz der Ephemeriden-Korrektion.

§ 3.

Untersuchung der systematischen Unterschiede der nach den beiden Hauptmethoden erhaltenen Beobachtungen.

Nachdem wir uns überzeugt haben, daß in den B—R ein merklicher Gang nach der Zeit nicht vorhanden ist und sonach für jeden Beobachter nur ein Mittelwert B—R abgeleitet zu werden braucht, wollen wir uns der Untersuchung der systematischen Unterschiede der nach den beiden in Frage kommenden Methoden angestellten Beobachtungen zuwenden. In der Einleitung hatten wir schon bemerkt, daß die Arten der Beobachtungen der Rektaszension sich zerlegen lassen in direkte mikrometrische

Messungen und Registrierbeobachtungen. Abgesehen von den mit Ring- oder Kreuzstabmikrometer gemachten Beobachtungen existiert in der Deklination ein solcher Unterschied nicht. Es liegt nahe, einmal eine summarische Vergleichung der beiden Methoden durchzuführen.

Mikrometrische Messungen (M) liegen vor von Greenwich, Königsberg, Madison, Lick, Pulkowa, Teramo und Williamsbay. Ob auch sonst noch diese Methode gewählt wurde, konnte nicht entschieden werden; die Art der Beobachtung war mehrfach bei der einzelnen Beobachtung nicht angegeben (erwähnt sei u. a. Paris). Unter den registrierten Beobachtungen (R) sind die Mittel aller längeren Reihen und außerdem die wenigen Mittel derjenigen Reihen, bei denen sich auch direktmikrometrische Messungen finden, zusammengestellt (Pulkowa mit 2 s- und p-Messungen ausgenommen):

M

Beob.-Ort	$\Delta\alpha$
	s
Greenwich	28 +0.005
Königsberg (C) . . .	12 +0.005
» (S) . . .	6 +0.005
Madison	8 —0.072
Mt. Hamilton . . .	53 +0.035
Teramo	12 +0.002
Williamsbay	29 +0.003

R

Beob.-Ort	$\Delta\alpha$	Beob.-Ort	$\Delta\alpha$
	s		s
Arcetri	28 +0.193	Madison	15 +0.047
Berlin (Urania) . . .	20 +0.103	Marseille	43 —0.013
Besançon	15 +0.113	Mt. Hamilton . . .	5 +0.078
Denver	298 +0.079	München	84 +0.204
Genf	17 —0.252	Nizza	22 —0.022
Königsberg (C) . . .	15 +0.069	Straßburg	29 +0.097
» (S) . . .	5 +0.066	Teramo	8 +0.023
Leipzig	24 +0.022	Wien (B)	21 —0.146

Diese Tabellen zeigen, daß die Beobachtungen (R) gegen die (M) starke Abweichungen aufweisen, und zwar sind die ersteren gegen letztere zum überwiegenden Teil zu groß ausgefallen. Die Unterschiede selbst nehmen bei den einzelnen Beobachtern mehr oder minder große Werte an, wie folgende Tabelle zeigt, in der nur die Reihen verglichen sind, die beide Arten enthalten:

Beob.-Ort	$\Delta\alpha$
	s
Königsberg (C) . . .	+0.064
» (S) . . .	+0.061
Madison	+0.119
Mt. Hamilton . . .	+0.043
Teramo	+0.021
Mittel	+0.061

Es darf vermutet werden, daß dieser positive Betrag von 0.06 im wesentlichen systematischen Fehlern von R und zwar namentlich der Helligkeitsgleichung zuzuschreiben ist, worauf später näher eingegangen werden soll.

Von Greenwich liegen nur photographische Beobachtungen vor; von Williamsbay nur direkte mikrometrische Messungen. Bilden wir die Gesamtmittel für beide Methoden, so ergibt sich einmal ohne, das andere Mal mit Berücksichtigung von Zahl und Gewicht der Beobachtungen (s. S. 31) und unter Ausschluß von Genf mit dem völlig herausfallenden Mittel

M	R
	s
—0.002	+0.061
+0.001	+0.071
Mittel 0.000	+0.066

Es ist zu bedauern, daß infolge Mangels an gut bestimmten Vergleichsternörtern eine ganze Anzahl von Beobachtungen (namentlich von Williamsbay, Königsberg u. a.) verloren gingen. Darin erwächst wohl gerade der Methode der direkt mikrometrischen Messung ein Nachteil, da bei dieser eine Auswahl solcher guter Sternörter nicht immer möglich ist.

Interessant schien ein Versuch der getrennten Herleitung des Verlaufs der Ephemeriden-Korrektion in α nach den Methoden:

M

Beob.-Ort	Sept.–15. Okt.		15. Okt.–15. Dez.		15. Dez.–15. Febr.		15. Febr.–Mai	
		s		s		s		s
Greenwich		—	7	+0.003	12	—0.007	9	+0.022
Königsberg	7	+0.001	5	+0.026	6	—0.008		—
Mt. Hamilton	10	+0.026	10	+0.048	16	+0.026	17	+0.041
Teramo		—	7	+0.017		—	5	—0.020
Williamsbay	16	—0.006	7	—0.007	6	+0.040		—

R

Beob.-Ort	Sept.–15. Okt.		15. Okt.–15. Dez.		15. Dez.–15. Febr.		15. Febr.–Mai	
		s		s		s		s
Denver	48	+0.044	59	+0.049	84	+0.041	107	+0.140
Königsberg	8	+0.079		—	12	+0.062		—
Leipzig	9	—0.006	10	+0.029	5	+0.056		—
Madison	6	+0.023	9	+0.062		—		—
Nizza		—	11	—0.045	11	+0.001		—
Straßburg	18	+0.088	8	+0.105		—	7	+0.103

Beide Tabellen bestätigen im wesentlichen die Vermutung, daß der Gang nach der Zeit für unsere Zwecke als hinreichend konstant angesehen werden darf, wenn auch ein geringes Ansteigen nicht verleugnet werden kann. Es muß bemerkt werden, daß die (M) insofern nicht sämtlich rein mikrometrischer Natur sind, als mitunter die benutzten Vergleichsterne selbst erst wieder durch Registrieren an einen Katalogstern angeschlossen wurden. Schließt man alle diese Beobachtungen oben aus, so ergibt sich im wesentlichen dasselbe Resultat.

§ 4.

Untersuchung der systematischen Fehler der einzelnen Beobachter.

Da der Gang nach der Zeit vernachlässigt werden durfte, so sind auch in der folgenden Zusammenstellung die B—R für jeden Beobachter in ein Gesamtmittel zusammengefaßt. Jedoch glaubten wir eine Ausnahme machen zu müssen mit den Beobachtungen, die in die 3 letzten Monate der Erscheinung, also etwa nach dem 1. März fallen, da die B—R dort wegen ihres Ansteigens geeignet sind, ein ungünstiges Bild von den eigentlichen Resultaten zu geben. Weiterhin ist der Versuch gemacht, die Mittel möglichst der Art der Beobachtung entsprechend zu gruppieren. Es ist daher geteilt worden in: a) Direkte mikrometrische Messungen, b) Registrierbeobachtungen (1. Fadenmikrometer; 2. sonstige Mikrometer)

a)

Beob.-Ort	Zeit	Anz.	$\Delta\alpha$	Instr.	Beob.-Art
			s		
Greenwich	Sept.–Febr.	19	—0.003	30″ Refl.	phot.
»	März	9	+0.022	»	»
Königsberg (C)	Sept.–Febr.	9	+0.006	13″ Refr.	meist s, p
»	März–April	3	+0.003	»	»
» (S)	Sept.–Nov.	6	+0.005	»	»
Madison	Sept.–Dez.	8	—0.072	40 cm Refr.	s, p
Mt. Hamilton	Sept.–Febr.	42	+0.031	12″, bzw. 36″ Refr.	$\Delta\alpha \cos\delta$
»	März–Mai	11	+0.051	»	»
Teramo	Sept.–Febr.	8	+0.021	15.″5 Refr.	»
»	März–Mai	4	—0.038	»	»
Williamsbay	Sept.–Febr.	29	+0.003	40″ Refr.	»

In der Rektaszension zeigen also die Messungen M untereinander nur geringe systematische Unterschiede. Bei den Reihen von Mt. Hamilton und Madison mögen rein zufällige Fehler — auch herrührend von der Unsicherheit der Sternörter — von großem Einfluß gewesen sein.

Faßt man nur die ausgezeichnet übereinstimmenden Reihen von Greenwich, Königsberg, Teramo und Williamsbay (+ .^{s}005, + .^{s}005, + .^{s}002, + .^{s}003) ins Auge, so kann man daraus schließen, daß die direkt mikrometrischen Messungen von systematischen Fehlern ziemlich frei sind.

Ein ganz anderes Bild bieten die in der folgenden Tabelle b) zusammengestellten Mittelwerte $\Delta\alpha$ der Registrierbeobachtungen (in der Mittel aus weniger als 5 Einzelbeobachtungen weggelassen sind).

b)$_1$

Beob.-Ort	Zeit	Anz.	$\Delta\alpha$	Instr.	Beob.-Ort	Zeit	Anz.	$\Delta\alpha$	Instr.
			s					s	
Algier (S) . . .	Aug.-Okt.	13	−0.029	31.8 cm Refr.	Mt. Hamilton . .	Sept.-Jan.	5	+0.078	12″ Refr.
Berlin (Urania) .	Aug.-Okt.	20	+0.103	12″ Refr.	München	Aug.-Okt.	84	+0.204	10.″5 Refr.
Besançon . . .	Aug.-Sept.	15	+0.113	Eq. coudé	Nizza	Okt.-Dez.	22	−0.022	
Bethlehem . . .	Sept.	9	−0.072		Padua	Aug.-Sept.	7	−0.091	
Bordeaux (P) . .	Sept.	6	+0.033	14″ Refr.	Paris (B) . . .	Okt.-Nov.	9	−0.039	30.5 cm Refr.
» (R) . .	Sept.-Dez.	7	+0.094	»	» (F) . . .	Aug.-Sept.	5	−0.058	»
Charlottesville (E)	Sept.-Nov.	9	+0.036	26″ Refr.	» (M) . . .	Aug.	6	+0.012	»
» (M)	Sept.-Nov.	11	+0.073	»	» (C) . . .	Sept.-Nov.	5	−0.032	38 cm Refr.
» (St)	Sept.-Nov.	11	+0.061	»	Pola	Aug.	6	+0.008	6″ Refr.
Denver	Sept.-Febr.	216	+0.052	20″ Refr.	Pulkowa (So) . .	Aug.-Nov.	9	+0.034	15″ Refr.
»	März-Mai	82	+0.150	»	Rom	Sept.-Dez.	5	+0.138	25 cm Refr.
Genf	Sept.	17	−0.252	10″ Refr.	Straßburg (K) . .	Sept.-Febr.	24	+0.097	18″ Refr.
Hamburg (Scho) .	Aug.-Sept.	10	−0.014	9″ Refr.	»	März	5	+0.094	»
Königsberg (C) .	Sept.-März	15	+0.069	13″ Refr.	Teramo	Sept.-Mai	8	+0.023	15.″5 Refr.
» (S) .	Sept.-Nov.	5	+0.066	»	Toulouse	Aug.-Sept.	7	+0.102	25 cm Refr.
Leipzig	Sept.-Jan.	24	+0.022	30″ Refr.	Washington . .	Sept.-Jan.	8	+0.064	26″ Refr.
Madison	Sept.-Dez.	15	+0.047	40″ Refr.	Wien (B) . . .	Aug.-Jan.	21	−0.146	Eq. coudé
Marseille . . .	Aug.-Okt.	43	−0.013	26 cm Refr.	» (P) . . .	Sept.-Jan.	10	+0.103	67 cm Refr.

Die Registrierbeobachtungen sind, wie diese Tabelle zeigt, wesentlich stärkeren Abweichungen unterworfen, wie wohl vorauszusehen war, da auf sie die veränderlichen Auffassungsunterschiede der einzelnen Beobachter von großem Einfluß sein werden. Abgesehen davon, daß der Unterschied zwischen den extremen Werten fast o.^{s}5 beträgt, während bei den direkten mikrometrischen Messungen nur ein Fünftel dieses Betrages erreicht wird, zeigt sich wiederum das deutliche Vorwiegen der positiven Vorzeichen. Jedenfalls lehrt die Tabelle, daß die Registrierbeobachtungen mit starken systematischen Fehlern behaftet sind, die näher zu untersuchen Aufgabe der weiteren Diskussion sein wird. Bei dieser Untersuchung würden natürlich nur längere Reihen in Betracht kommen.

Außer dem Fadenmikrometer sind weiter zur Anwendung gelangt das Lamellenmikrometer in Arcetri, das Kreuzstabmikrometer in Kiel, das Kreismikrometer in Düsseldorf. Besonders der sehr große Mittelwert (+o.^{s}36) und m. F. der Kreuzstabmikrometermessungen läßt die Anwendung solcher Mikrometer und so kleiner Instrumente für Präzisionsbeobachtungen als zwecklos erscheinen.

b)$_2$

Beob.-Ort	Zeit	Anz.	$\Delta\alpha$	Instr.
			s	
Arcetri	Aug.-Nov.	28	+0.193	11.″5 Refr.; Lamellenmikr.
Düsseldorf	Aug.-Sept.	8	+0.170	7-Füßer; Auge-Ohr; Kreismikr.
Kiel	Aug.-Sept.	12	+0.359	8″ Refr.; Kreuzstabmikr.

Was die Deklination betrifft, so fällt hier — wie schon erwähnt — der Unterschied in der Art der Beobachtung bei den M und R weg; nur die Messung mit den unter b_2 genannten Mikrometern ist eine andere. (Eine dadurch begründete systematische Abweichung zeigt sich jedoch nicht.) Der Maximalunterschied beträgt etwa 3″—4″.

Beob.-Ort	Anz.	Δδ	Beob.-Ort	Anz.	Δδ	Beob.-Ort	Anz.	Δδ
		″			″			″
Algier (S)	13	−0.45	Greenwich	30	−0.01	Paris (F)	5	−0.50
Arcetri	30	−0.65	Hamburg	10	−1.42	» (M)	5	−0.98
Berlin (Urania) . . .	21	−0.55	Kiel	12	−0.31	» (C)	5	−1.54
Besançon	15	+0.87	Königsberg (C) . . .	29	−0.04	Pola	5	−1.88
Bethlehem	9	−1.53	» (S) . . .	11	−0.35	Pulkowa (So) . . .	8	+0.42
Bordeaux (P) . . .	6	+0.17	Leipzig	24	+1.14	Rom	5	−0.10
» (R) . . .	7	+1.86	Madison	23	−0.57	Straßburg (K) . . .	30	+0.27
Charlottesville (E) . .	8	+0.69	Marseille	43	−0.90	Teramo	20	+0.03
(M) . .	9	+0.72	Mt. Hamilton . . .	51	−0.33	Toulouse	6	+0.57
» (St) . .	10	+0.60	München	84	−0.68	Washington (B) . .	6	+0.78
Denver	300	+0.57	Nizza	22	+0.42	Wien (B)	20	+0.10
Düsseldorf	7	+0.34	Padua	6	+0.57	» (P)	11	+0.09
Genf	18	−1.64	Paris (B)	8	−0.43	Williamsbay	28	−0.19

§ 5.

Untersuchung einiger größerer Beobachtungsreihen.

Nachdem wir in § 4 systematische Abweichungen der verschiedenen Beobachtungsreihen voneinander festgestellt haben, soll im Folgenden der Versuch gemacht werden, bei einzelnen größeren Reihen Gesetzmäßigkeiten in ihrem Auftreten aufzudecken. Es kommen in Frage: Einfluß des Stundenwinkels, des Helligkeitsunterschiedes von Planet und Stern und der Differenz Planet—Stern in Deklination. Bei der Untersuchung der Abhängigkeit vom Stundenwinkel ist freilich nicht zu vergessen, daß von dieser eine Abhängigkeit von der Zeit nicht völlig zu trennen sein dürfte.

Bei den mikrometrischen Messungen konnten (allenfalls von Mt. Hamilton abgesehen) solche systematischen Abweichungen überhaupt nicht festgestellt werden.

Wesentlich aussichtsvoller dürfte eine Untersuchung der systematischen Fehler für die Registrierbeobachtungen sein. Es liegt nahe, zuerst die lange Reihe von rund 300 Beobachtungen von Denver zu diskutieren.

Eine Anordnung der B—R nach der Größe der Stundenwinkel ergibt für die Rektaszension folgendes Resultat (Spalte 1—3):

1	2	3	4	5	6	7
t	Anz.	Δα	R	B–R in 0.s001	t	ausgegl. Δα
h		s			h	s
0.40	33	+0.058	+0.058	0	0.0	+0.072
0.89	34	+0.037	+0.041	− 4	0.5	+0.054
1.66	37	+0.024	+0.033	− 7	1.0	+0.039
2.36	33	+0.055	+0.039	+16	1.5	+0.033
2.94	32	+0.058	+0.056	+ 2	2.0	+0.033
3.57	34	+0.065	+0.073	− 8	2.5	+0.043
4.52	32	+0.102	+0.105	− 3	3.0	+0.057
5.32	34	+0.149	+0.143	+ 6	3.5	+0.071
5.91	30	+0.177	+0.176	− 5	4.0	+0.087
					4.5	+0.105
					5.0	+0.127
					5.5	+0.153
					6.0	+0.181

Diese $\Delta\alpha$, deren m. F. man nach der späteren Diskussion (§ 6) auf etwa $\pm$ 0.s017 abschätzen kann, verraten einen deutlichen Gang; bei dem Stundenwinkel 1^h zeigt sich ein kleiner Bogen; von $3^1/_2{}^h$ ab ein starker Anstieg. Interpoliert man (aus Spalte 1 und 3) für die in Spalte 6 gegebenen Stundenwinkel, und gleicht die resultierenden Werte aus, so ergibt sich die Kurve in Spalte 7, deren Vergleichung mit den Werten in 1 und 3, die Darstellung in 4 und 5 gibt.

Da weiterhin in Denver ca. 300 verschiedene Sterne aus etwa 7 Größenklassen benutzt wurden, so schien gerade dieses große Material für eine Untersuchung der Hell.-Gl. sehr günstig. Ordnen wir

nach den Differenzen von Planet und Stern die obigen B—R, korrigiert um den vom Stundenwinkel abhängigen Fehler, an, so erhalten wir folgendes Resultat:

1 Hell.-Diff.	2 Anz.	3 $\Delta\alpha$	4 R	5 B-R in 0^s001	6 Hell.-Diff.	7 ausgegl. $\Delta\alpha$
m		s	s		m	s
2.47	37	+0.008	+0.010	— 2	2.5	+0.007
2.90	42	+0.005	—0.012	+17	3.0	—0.014
3.14	36	—0.014	—0.014	0	3.5	—0.010
3.40	42	—0.027	—0.010	—17	4.0	0.000
3.71	42	—0.005	—0.006	— 1	4.5	+0.014
4.09	36	+0.007	+0.003	+ 4	5.0	+0.027
4.82	33	+0.024	+0.022	+ 2	5.5	+0.038
6.11	30	+0.040	+0.048	— 8	6.0	+0.046

Aus den Zahlen kann man einen geringen Gang herauslesen; allzu großes Gewicht wird jedoch wohl kaum darauf gelegt werden können, da er den Charakter der Hell.-Gl. nur in geringem Maße trägt; jedenfalls ist der darin enthaltene starke Bogen nicht recht mit Hell.-Gl. vereinbar.

Der Versuch, irgend eine Abhängigkeit der B—R von der Größe $\Delta\delta$ festzustellen, führte zu keinem Resultat. In der Deklination konnte kein systematischer Fehler ermittelt werden.

Wesentlich weniger Erfolg versprechend mußte sich eine Untersuchung der systematischen Fehler schon für die nächst kürzere Beobachtungsreihe von München stellen. Um nicht ein zu schlechtes Bild über den Verlauf einer evtl. vorhandenen Hell.-Gl. zu erhalten, durften nur 4 Mittel gebildet werden.

1 Stern-Hell.	2 Anz.	3 $\Delta\alpha$	4 R	5 B-R in 0^s001	6 Stern-Hell.	7 ausgegl. $\Delta\alpha$
m		s	s		m	s
9.27	22	+0.170	+0.172	— 2	9.5	+0.163
8.85	26	+0.199	+0.189	+10	9.0	+0.183
8.19	32	+0.200	+0.213	—13	8.5	+0.202
7.44	18	+0.253	+0.243	+10	8.0	+0.221
					7.5	+0.241
					7.0	+0.261

Der m. F. eines Mittels ist etwa $\pm 0.^s020$. Auf die Helligkeit des Planeten brauchte keine Rücksicht genommen zu werden, da diese in dem einen Monat, über den sich die Beobachtungen erstrecken, nur minimal verändert. — Die Deklination zeigt keinerlei systematische Fehler.

Ein eigentümliches Ergebnis zeigt sich bei den Leipziger Deklinationsbeobachtungen. Eine Anordnung der B—R nach Differenzen der Helligkeit von Planet und Stern ergibt:

1 Hell.-Diff.	2 Anz.	3 $\Delta\alpha$	4 R	5 B-R in $0.''00$	6 Hell.-Diff.	7 ausgegl. $\Delta\alpha$
m		"	"		m	"
2.56	12	+0.64	+0.64	0	2.5	+0.62
3.19	12	+0.83	+0.85	—2	3.0	+0.79
4.03	12	+1.82	+1.82	0	3.5	+1.20
					4.0	+1.79

Der m. F. eines Mittels ist etwa $\pm 0.''21$. — Eine Abhängigkeit vom Stundenwinkel läßt sich aus den Messungen in α mit Sicherheit nicht schließen; jedoch läßt eine Anordnung der B—R nach der Helligkeitsdifferenz das Vorhandensein einer ganz minimalen Hell.-Gl. erkennen, auf deren Berücksichtigung indes verzichtet wurde.

Bei den Straßburger Messungen sind, außer einer geringen Abhängigkeit in α vom Stundenwinkel, die aber kaum reell sein dürfte, systematische Abweichungen nicht zu ermitteln.

Eine recht starke Abhängigkeit der Rektaszensionen von der Helligkeitsdifferenz zeigen die mit einem Lamellenmikrometer gemachten Beobachtungen von Arcetri:

1	2	3	4	5	6	7
Hell.-Diff.	Anz.	$\Delta\alpha$	R	B–R	Hell.-Diff.	ausgegl. $\Delta\alpha$
m		s	s		m	s
2.06	10	+0.066	+0.067	— 1	2.0	+0.060
3.00	11	+0.193	+0.184	+ 9	2.5	+0.122
3.18	10	+0.194	+0.206	—12	3.0	+0.184
3.94	11	+0.302	+0.299	+ 3	3.5	+0.246
					4.0	+0.306

Der m. F. eines Mittels ist etwa $\pm 0.^{s}031$. — Die großen B—R der Beobachtungen mit dem Kreuzstabmikrometer in Kiel gaben Veranlassung, diese kurze Reihe etwas eingehender zu untersuchen. Bei einer bestimmten Zusammenfassung der nach der Helligkeitsdifferenz von Planet und Stern geordneten B—R zeigt sich ein starker Gang, der jedoch wegen der wenigen B—R, die jedes der Mittel enthält, nicht ganz einwandfrei sein kann. Eine andere Gruppierung der B—R zu weniger Mitteln gibt den Gang nicht wieder.

Die Ursache des Vorhandenseins der großen negativen systematischen Abweichungen von Genf (10″ Refr.) und Wien (B) war nicht zu ermitteln. Was die Beobachtungen von Wien betrifft, so ist über das Equatorial coudé angegeben, daß eine Beobachtung in beiden Lagen des Fernrohrs nur möglich ist, wenn der Planet weniger als 40^{m} vom Meridian entfernt ist. Da hier in den meisten Fällen der Stundenwinkel weit größer ist, so könnte man evtl. die großen B—R auf eine exzentrische Fadenbeleuchtung zurückführen.

Zum Schluß sei noch auf einen besonderen Versuch der Bestimmung der gesetzmäßigen Fehler der Beobachtungen hingewiesen, der unter diesen ungünstigen Verhältnissen erfolglos geblieben ist: Die B—R enthalten offenbar u. a. etwaige Fehler, herrührend von minder guten Örtern der Vergleichsterne. Um diese unschädlich zu machen, sind sämtliche B—R der mit Hilfe je eines einzigen Sterns erhaltenen Beobachtungen zusammengestellt und untereinander verglichen worden. Damit waren die Sternpositionen ausgeschaltet. Dazu eigneten sich vorzüglich die Sterne 26, 34, 43, 48, 56, 59, 62, 71, 117, 136 u. a. m., von denen einige über 60 Mal benutzt worden sind. Jedoch war das Material zu einer Untersuchung der systematischen Fehler bei Weitem nicht ausreichend; es konnten nur gewisse Gesetzmäßigkeiten für wenige Reihen bestätigt werden und auch diese nur roh. Bei genügendem Material würde diese Methode geradezu ideal gewesen sein, da die Resultate reine Beobachtungsfehler gewesen sein würden.

§ 6.

Untersuchung der inneren Genauigkeit der Beobachtungen und definitive Bestimmung der Ephemeriden-Korrektion.

1. Die folgende Zusammenstellung gibt den mittleren Fehler und das Gewicht der Beobachtungen und zwar aller derjenigen, die mindestens 5 Einzelbeobachtungen enthalten, ohne Rücksicht auf die Art der Messung. Als Gewichtseinheit ist das Gewicht der Reihe gewählt worden, deren m. F. ein Maximum ist. In den meisten Fällen ist der m. F. und das Gewicht aus der ganzen Reihe bestimmt worden; ein Unterschied davon ist gemacht, wenn die Beobachtungen sich über den März hinaus erstrecken. Die wenigen in § 5 festgestellten systematischen Fehler sind berücksichtigt worden.

Zu der Tabelle mag bemerkt werden, daß in vielen Fällen der m. F. nur mit Hilfe weniger B—R ermittelt ist; großes Vertrauen wird man denselben kaum schenken dürfen.

Beob.-Ort	Anz.	μ_α	Anz.	μ_δ	Beob.-Ort	Anz.	μ_α	Anz.	μ_δ
		± s		± "			± s		± "
Algier (S)	13	0.128	13	0.58	Marseille	43	0.211	43	2.62
Arcetri	28	0.086	30	0.96	Mt. Hamilton	47	0.165	51	1.21
Berlin-Urania	20	0.084	21	1.14	»	11	0.161	—	—
Besançon	15	0.072	15	1.01	München	84	0.102	84	0.88
Bethlehem	9	0.104	9	1.19	Nizza	22	0.082	22	1.06
Bordeaux (P)	6	0.090	6	1.09	Padua	7	0.071	6	3.22
» (R)	7	0.068	7	1.27	Paris (B)	9	0.044	8	0.88
Charlottesville (E)	9	0.087	8	1.66	» (C)	5	0.037	5	1.40
» (M)	11	0.110	9	0.98	» (F)	5	0.131	5	0.89
» (S)	11	0.082	10	1.12	» (M)	6	0.183	5	1.22
Denver	216	0.103	300	1.12	Pola	6	0.104	5	1.27
»	82	0.103	—	—	Pulkowa (So)	9	0.104	8	2.04
Düsseldorf	8	0.085	7	1.40	Rom	5	0.103	5	1.87
Genf	17	0.180	18	2.66	Straßburg	24	0.076	30	0.65
Greenwich	19	0.079	30	0.59	»	5	0.040	—	—
»	9	0.027	—	—	Teramo	14	0.133	20	2.66
Hamburg	10	0.178	10	1.40	»	6	0.052	—	—
Kiel	12	0.298	12	2.06	Toulouse	7	0.119	7	2.09
Königsberg (C)	27	0.079	29	1.00	Washington (B)	8	0.081	6	1.28
» (S)	11	0.068	11	0.67	Wien (B)	21	0.171	20	1.25
Leipzig	24	0.076	24	0.74	» (P)	10	0.097	11	0.92
Madison	23	0.094	23	0.68	Williamsbay	29	0.054	28	0.59

Erwähnt sei noch eine Bestimmung des m. F. in α mit Trennung der Beobachtungsmethoden:

Beob.-Ort	M Anz.	M $\Delta\alpha$	M μ_α	R Anz.	R $\Delta\alpha$	R μ_α
		s	± s		s	± s
Königsberg (C)	12	+0.005	0.086	15	+0.069	0.062
» (S)	6	+0.005	0.060	5	+0.066	0.068
Madison	8	−0.072	0.098	15	+0.047	0.060
Mt. Hamilton	53	+0.035	0.164	5	+0.078	0.153
Teramo	12	+0.002	0.134	8	+0.023	0.088

Vergleicht man die Resultate, so scheinen die m. F. darauf hinzudeuten, daß — mit der einzigen Ausnahme von Königsberg (S), dessen m. F. bei beiden Methoden nahezu gleich ist — die m. F. der R mehr oder minder kleiner sind als die der M, wenn auch hier wieder die z. T. geringe Anzahl der B — R berücksichtigt werden muß. Es ist dies zweifellos darauf zurückzuführen, daß — wie schon erwähnt — bei den mikrometrischen Messungen die Örter der Anhaltsterne meist schlechter bestimmt sind.

2. Zum Schlusse sei nun die definitive Untersuchung der Ephemeriden-Korrektion und zwar zunächst etwaiger Schwankungen vorgenommen. (Ihren wahren Wert zu ermitteln ohne Kenntnis der systematischen Abweichungen der Beobachter sind wir nicht imstande). Korrigieren wir dazu die B — R der einzelnen Beobachter um die oben gefundenen konstanten Beträge (in den vereinzelten Fällen, in denen gesetzmäßige Fehler festgestellt werden konnten, um diese systematischen Abweichungen), so ergibt sich mit Berücksichtigung von Zahl und Gewicht der Beobachtungen (S. 31) in α in 10tägigen, in δ in monatlichem Intervall das folgende Resultat:

Rektaszension.

Zeit	$\Delta\alpha$	Σp_α	Zeit	$\Delta\alpha$	Σp_α
	s			s	
Aug. 12.–21.	−0.009	52	Dez. 30.–Jan. 8.	+0.058	21
22.–31.	+0.022	36	9.–18.	+0.023	22
Sept. 1.–10.	−0.013	83	19.–28.	−0.004	21
11.–20.	−0.002	100	29.–Febr. 7.	+0.014	27
21.–30.	+0.015	87	8.–17.	−0.002	17
Okt. 1.–10.	−0.018	46	18.–27.	−0.012	13
11.–20.	+0.004	40	28.–März 9.	+0.016	16
21.–30.	+0.047	28	10.–19.	0.000	19
31.–Nov. 9.	−0.026	51	20.–29.	−0.051	12
10.–19.	−0.020	59	30.–April 8.	−0.036	17
20.–29.	+0.032	11	9.–18.	+0.025	11
30.–Dez. 9.	+0.011	32	19.–28.	+0.025	11
10.–19.	+0.027	31	29.–Mai 8.	+0.019	15
20.–29.	−0.040	18	9.–19.	−0.006	10

Deklination.

Zeit	$\Delta\delta$	Σp_δ
	"	
August	−0.16	45
September	−0.02	153
Oktober	−0.12	78
November	+0.22	72
Dezember	−0.05	50
Januar	+0.14	41
Februar	−0.01	33
März	−0.03	27
April	−0.24	17
Mai	+0.15	12

Die vorstehende Tabelle läßt in beiden Koordinaten keinerlei gesetzmäßige Schwankungen nach der Zeit erkennen. Wir haben daher nur eine konstante Ephemeriden-Korrektion abzuleiten. Die früheren Resultate zeigen aber, daß diese Korrektion, wenigstens in α, gänzlich von der individuellen Auffassung der Beobachter abhängen würde. Das Mittel der M war $0.^{s}000$; das der R $+0.^{s}066$. Für δ ergibt sich in gleicher Weise: $+0.''03$. Sehen wir demnach die Mikrometerbeobachtungen in α als systematisch fehlerfrei an, so ergibt sich die Ephemeriden-Korrektion, bezogen auf das gewählte System der Anhaltsterne, als vollkommen verschwindend.

Schlußbemerkungen.

Wenn wir am Schluß der Arbeit noch einmal kurz die Ergebnisse zusammenstellen, so haben wir im ersten Teil die erforderlichen Grundlagen für den Vergleich der Beobachtungen mit der Theorie geschaffen. Ein wesentlicher Punkt derselben sind die Örter der Vergleichsterne. Es war der Zweck der Arbeit, das Vorhandensein systematischer Fehler bei den Beobachtern festzustellen. Daher war eine bis ins feinste getriebene Behandlung der Sternörter, so wünschenswert sie auch sein möchte, nicht unbedingt erforderlich und auch ohne Neubeobachtung der Sterne kaum zu leisten. Der Hauptwert ist vielmehr darauf gelegt worden, für die Vergleichsterne ein einheitliches System, das von Boss, einzuführen, um nachher in den B—R Größen zu haben, die nur noch durch zufällige Fehler in den Örtern der Sterne entstellt sein mögen, sich jedoch auf ein einheitliches Fundamentalsystem beziehen.

Die Diskussion der Beobachtungen, die den zweiten und Hauptteil der Arbeit bildet, ergab zur Evidenz das Resultat, daß zwischen den beiden vorzugsweise angewendeten Beobachtungsarten, der Methode direkter mikrometrischer Messung und der des Anschlusses mittelst Registrierung von Durchgängen ein fundamentaler Unterschied besteht. Während nämlich die mikrometrischen Beobachtungen sehr gut übereinstimmen und somit praktisch als nahezu frei von systematischen Fehlern gelten können, sind die Registrierbeobachtungen durch starke systematische Fehler entstellt. Versuche, die Ursachen dieser Abweichungen zu ermitteln, haben nur in wenigen Fällen, in denen genügend lange Reihen vorlagen, ein greifbares Resultat ergeben. Es hat sich gezeigt, daß als Fehlerquellen vorzugsweise Helligkeitsgleichung und Einflüsse des Stundenwinkels der Beobachtungen in Frage kommen. Ob es allgemein gerechtfertigt ist, diese Fehlerquellen als allein maßgebend zu betrachten, vermag nur durch Diskussion eines größeren Materials, als es die in dieser Arbeit behandelte Erosopposition 1898/99 bietet, festgestellt zu werden.

Wollen wir aus den Ergebnissen eine Nutzanwendung auf die Praxis ziehen, so müssen wir vor allem konstatieren, daß im Durchschnitt die Planetoidenbeobachtungen in ihrer jetzigen Genauigkeit zur Ableitung verfeinerter Theorien wegen der Unkenntnis systematischer Fehler der Beobachter nur bedingt brauchbar sind. Es kommen eigentlich nur die direkten mikrometrischen Messungen als praktisch frei von systematischen Abweichungen in Frage. Dagegen ist die Verwendung aller jener Beobachtungen, die in Rektaszension auf Durchgangsbeobachtung von Planet und Stern beruhen, erst nach Berücksichtigung der gesetzmäßigen Fehler der Beobachter gestattet. Die zufälligen Beobachtungsfehler sind ohne Gefahr, da sie sich durch Häufung der Messungen ausschalten lassen. Die systematischen Fehler hingegen erheischen ein eingehendes Studium, da sie vielfach im gleichen Sinne wirken, wie z. B. die Helligkeitsgleichung, also durch Zuziehung verschiedener Beobachter kaum eliminiert werden. Untersuchungen über derartige Fehler sind um so dringender zu wünschen, als vielfach bei kleinen Planeten in einer bestimmten Erscheinung nur Beobachtungen eines einzigen Beobachters vorliegen, dessen evtl. systematischer Fehler also den Normalort entstellt.

Erratum: S. 10 fehlt $^{*}84^{1}$: $20^{h}\,42^{m}\,51.^{s}961$ $-5^{\circ}\,48'\,23.''87$ $9.^{m}5$

Lebenslauf.

Ich, Gustav Stracke, evangelisch, wurde geboren am 2. Juli 1887 zu Haßlinghausen i./W. Nach dreijährigem Besuch der Volksschule trat ich Ostern 1897 in die Sexta der Oberrealschule zu Barmen-Wupperfeld ein und verließ diese mit dem Zeugnis der Reife Ostern 1906, um mich dann hauptsächlich dem Studium der Astronomie zu widmen.

Im Verlauf der fünfjährigen Studienzeit hörte ich die Vorlesungen der Herren Professoren:

in Bonn: Anschütz, Dyroff, Erdmann, Kaufmann, Kowalewski, Küstner, London, Sell, Steinmann und Study;

in Berlin: Bauschinger, F. Cohn, Drude, Foerster, Frobenius, Helmert, Hettner, Knoblauch, Krigar-Menzel, Lehmann-Filhés, Marcuse, Martens, Planck, Riehl, Ristenpart, Rubens, Scheiner, Schwarz, H. Struve, Stumpf, Witt.

Mehrere Semester hindurch beteiligte ich mich an den Seminarübungen und den praktischen Übungen auf der Sternwarte der Herren Bauschinger, Cohn, Struve.

Allen genannten Herren sage ich meinen aufrichtigen Dank, besonders Herrn Professor Cohn, der meinen astronomischen Studien in jeder Weise die regste Förderung zu Teil werden ließ.

Die Promotionsprüfung bestand ich am 1. Juni 1911.